

XI^e

Congrès forestier mondial

Synthèse «après-congrès» préparée par le Cirad-forêt



13 - 22 octobre 1997
Antalya - Turquie



Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement

**Département
forestier
Cirad-Forêt**

Campus
international
de Baillarguet
BP 5035
34032 Montpellier
Cedex 1, France
téléphone :
04 67 61 58 00
télécopie :
04 67 59 37 55

S

ommaire

- **SYNTHÈSE TECHNIQUE APRÈS-CONGRÈS (F. GRISON)**
- **DÉCLARATION D'ANTALYA** (version française et version anglaise)
- **CONTRIBUTIONS VOLONTAIRES DU CIRAD-FORÊT** (textes intégraux)
- **SYNTHÈSES DES THÈMES 1 À 38.6**
- **SYNTHÈSES DES HUIT DOMAINES A À H**
- **DÉCLARATION POUR LA CRÉATION DE L'ASSOCIATION
FRANCOPHONE INTERNATIONALE**



S

ynthèse

technique après-congrès (F. Grison)

Les forestiers au service de la société

Six ans après celui de Paris (1991), les forestiers se sont de nouveau réunis en congrès mondial à Antalya, sur les rives turcs de la Méditerranée, du 13 au 22 octobre 1997, sous l'égide de la FAO et du gouvernement de Turquie. Il se dégage des cinquante textes de conclusions et recommandations produits à l'issue des sessions plénières ou spécialisées quelques grandes tendances, dont nous donnons ici un aperçu pour ce qui concerne les forêts tropicales. Les aspects politiques ont pris nettement le pas pendant ce congrès sur les aspects techniques. On retiendra l'importance prise par les aspects sociaux dans la gestion des forêts, en même temps que celle de la mondialisation, qui concerne aussi le secteur forestier. Le métier de forestier s'élargit en conséquence. Mais c'était aussi un congrès de gestionnaires qui savaient bien qu'après le congrès ils retrouveraient le terrain et qu'il convenait de rester réalistes.

L'importance des aspects sociaux

Selon la formule consacrée, les actions forestières doivent être "écologiquement fondées, économiquement viables et socialement acceptables". Ce dernier terme était particulièrement considéré à Antalya. Ainsi les communautés, les propriétaires et les divers ayants droit se voient conférer une responsabilité croissante dans la gestion des forêts. Dans cette perspective, la sécurité foncière doit être améliorée.

L'apparition d'une gestion décentralisée des richesses forestières s'accompagne d'un besoin de formation des "nouveaux" gestionnaires. Même lorsqu'elle est décentralisée et qu'elle répond à une demande locale, la gestion forestière doit aussi être appréhendée dans une perspective plus large, englobant les orientations nationales et les contraintes du marché.

La forêt ne fournit pas seulement des produits, ligneux ou non, récoltés ou pâturés, chassés ou pêchés, mais aussi de multiples services : abri, protection contre l'érosion, lieu de détente, cadre de vie. L'ensemble de la population en bénéficie. Il importe de considérer la valeur de ces services dans l'appréciation des forêts, pour éclairer les choix politiques ou de gestion, incluant la conservation des forêts. La "valeur non marchande" des forêts, ainsi que la valeur de leur "perte" en cas de défrichement, doivent aussi être prises en considération.

La mondialisation

On ne s'étonnera pas, s'agissant d'un congrès mondial, qu'il ait été fait souvent référence aux accords internationaux et aux concertations en cours au niveau mondial. Ainsi ont été cités, pour justifier les orientations proposées, les principes forestiers adoptés à Rio (1992), les conventions sur la désertification et sur les zones humides d'intérêt international, les conclusions du groupe intergouvernemental sur les forêts, les directives de l'OIBT pour l'aménagement durable des forêts tropicales naturelles. La pression internationale sur les politiques forestières nationales va en augmentant, ainsi que la demande, de plus en plus explicite, de concilier des intérêts locaux, nationaux et internationaux.

On notera aussi la place prise par le CIFOR (Centre de recherche forestière internationale) qui n'existait pas encore au congrès précédent, et qui a su en très peu de temps s'imposer, au plan international, comme un pôle de réflexion sur la recherche forestière tropicale.

Le congrès a vivement approuvé et soutenu l'initiative *FRA 2000* d'évaluation sous l'égide de la FAO des ressources forestières pour l'année de référence 2000. Cette évaluation sera l'occasion pour la FAO de renouveler ses méthodes et de réunir des informations, non seulement sur les superficies forestières mais aussi sur la qualité des forêts, sur leur diversité biologique et sur une large gamme de produits.

La mondialisation, c'est aussi une atmosphère commune (on continue de recommander que du carbone soit fixé par les arbres, dans des pays tropicaux, pour lutter contre l'augmentation de l'effet de serre), et le caractère international de certaines pollutions ou maladies contre lesquelles les forestiers n'ont guère de moyens d'action.

Un milieu forestier ouvert

De nouvelles perspectives s'ouvrent pour la gestion forestière, accueillies avec beaucoup d'intérêt au moment du congrès :

Le partenariat avec les communautés villageoises, notamment dans l'organisation des terroirs et dans les nouvelles perspectives offertes par la gestion des arbres forestiers hors forêt. L'arbre est bien une ressource d'appoint pour les agriculteurs. Avec l'essor des communautés gestionnaires, les forestiers sont confrontés à de nouvelles relations de pouvoir, au sein des communautés ou entre ces dernières et l'administration, les ONG, le secteur privé. De nouveaux types de conflits apparaissent, qu'il faut apprendre à gérer. (NB : une réunion satellite préparatoire a été spécialement consacrée à ce thème)

Le partenariat entre le secteur privé et le secteur public, notamment pour des investissements productifs comme les plantations forestières, doit se renforcer.

Les connaissances traditionnelles. Il a été rappelé dans de multiples réunions l'utilité d'associer aux connaissances scientifiques les connaissances traditionnelles, de caractère empirique et qui sont le plus souvent ignorées des scientifiques et même des gestionnaires.

La prise en compte des autres secteurs dans la gestion des forêts, par exemple l'économie de l'eau, ou la demande que soient mieux harmonisées les politiques relatives à l'agriculture, à l'élevage ou aux forêts.

Les ONG et les groupes d'intérêt spéciaux sont reconnus comme des interlocuteurs ou des partenaires importants, dans la partie qui se joue entre Etats et marchés. Ils sont devenus pour les forestiers un interlocuteur permanent, qui doit conserver son indépendance pour continuer de jouer son rôle.

Un congrès de gestionnaires

Les nouvelles technologies sont accueillies avec enthousiasme : information géographique, génétique, planification forestière. Les nouvelles technologies doivent encore être perfectionnées, devenir sûres et surtout faire leurs preuves sur le terrain. La "vérité terrain" a été maintes fois

évoquée, ce qui rappelle à la fois qu'elle reste nécessaire pour compléter ou valider méthodes ou modèles, et que la confiance dans les nouvelles technologies est encore mesurée.

Le congrès a renouvelé son soutien aux plans d'action forestiers nationaux et a noté que l'aide internationale, qui s'intéresse beaucoup à la conservation des forêts, devrait s'intéresser aussi à l'accroissement de leur productivité.

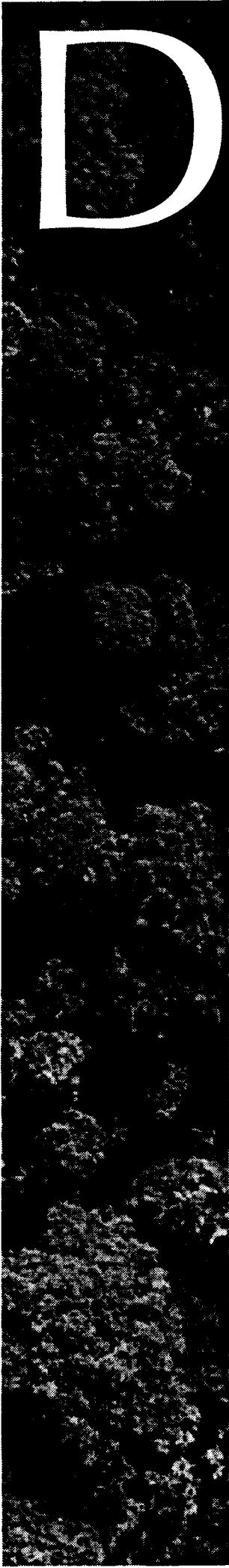
La forêt est désormais perçue comme une ressource limitée, face à une demande de bois croissante. Par conséquent, l'exploitation du bois d'oeuvre est à raisonner dans le cadre de l'aménagement de la forêt, plus que suivant une logique "d'ouverture" de massifs restés "vierges". L'industrie de transformation du bois est aussi une des clés de la gestion des forêts en même temps que du développement économique. Son image doit être améliorée.

L'investissement dans des plantations prend un intérêt croissant. La demande de produits forestiers est telle qu'une forte extension des plantations est prévisible dans les régions tropicales, où elles peuvent contribuer, non seulement à la production de bois et autres produits, mais aussi à la restauration des sols et à la croissance économique.

La certification des bois est perçue comme une démarche liée plus à la filière commerciale qu'au consommateur, sans que son financement soit encore établi, ni sa cohérence avec les accords commerciaux internationaux. La bonne gestion des forêts est considérée comme un objectif premier, qui n'est pas nécessairement lié à une certification : *"There was an agreement that sustainable forest management is the most important goal to be pursued and this must precede, not follow, any certification"*. Le rapport de la session consacrée à la certification met bien les choses à leur place : cette démarche n'a pas en effet de rapport rigoureux avec la gestion des forêts, qui doit rester le but visé.

Rendez-vous est pris en 2003, pour un prochain congrès forestier mondial.

François Grison



D

éclaration d'Antalya

DECLARATION D'ANTALYA DU ONZIEME CONGRES FORESTIER MONDIAL

La foresterie au service du développement durable: vers le XXI^e siècle

Nous, les 4 417 congressistes originaires de 149 pays, réunis à Antalya (Turquie) du 13 au 22 octobre 1997, de rangs différents, de ministres à agents de terrain, de formation et d'horizons variés, appartenant à des organisations gouvernementales et non gouvernementales ou à d'autres organismes, préoccupés par la situation actuelle et future des forêts du monde et convaincus de la nécessité d'en améliorer la gestion au profit de l'humanité:

Soulignant que tous les types de forêts fournissent de très importants biens et services sociaux, économiques et environnementaux pour l'humanité et contribuent à la sécurité alimentaire, à la propreté des eaux, à la pureté de l'air et à la protection des sols, et que leur gestion durable est essentielle au développement durable;

Rappelant la "Déclaration des principes forestiers" et les chapitres d'Action 21 se rapportant aux forêts, adoptés par la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) en juin 1992 à Rio de Janeiro;

Reconnaissant les progrès significatifs réalisés depuis la CNUED grâce à des initiatives nationales, régionales et internationales, destinées à évaluer l'état des forêts du monde et mieux comprendre et promouvoir leur gestion durable, mais conscients de la nécessité de prendre, de toute urgence, d'autres mesures dans le secteur forestier et ailleurs, y compris dans les domaines de l'agriculture, de l'énergie, de l'eau, et de la population;

Notant avec inquiétude le taux accéléré de déforestation et de détérioration dans de nombreuses régions du monde et **insistant** sur le fait que pour inverser cette tendance et assurer la gestion durable des forêts de la planète, il faut tout d'abord que les pays fassent preuve d'une volonté politique accrue, aux niveaux les plus élevés;

Notant en particulier les propositions d'action recommandées par le Groupe intergouvernemental sur les forêts de la Commission du développement durable des Nations Unies en février 1997, qui reflètent une approche équilibrée, globale et intégrée, favorisant le maintien des multiples bénéfices des forêts;

Accueillant avec satisfaction la décision de la session extraordinaire de l'Assemblée générale des Nations Unies en juin 1997 ("Sommet de la terre + 5") d'établir un Forum intergouvernemental sur les forêts pour promouvoir la mise en oeuvre des propositions du Groupe et la poursuite du dialogue international;

Tenant compte de la réunion informelle des ministres responsables des forêts organisée par le Gouvernement turc, à Antalya, le 13 octobre 1997;

Demandons:

1. que les pays fassent preuve d'une *volonté politique* accrue, pour surmonter les obstacles à la gestion durable des forêts;
2. que les *forestiers professionnels* s'adaptent à l'évolution des besoins, répondent aux défis que pose la gestion durable des forêts et suscitent une meilleure prise de conscience des problèmes environnementaux, sociaux et économiques, en ajustant les programmes d'enseignement, en encourageant des méthodes participatives de planification forestière et de prise de décision, pour toutes les parties intéressées, et en améliorant la formation des forestiers et des agents de terrain, avec une attention particulière au rôle des femmes et des jeunes.

3. que les pays, les organisations internationales et les principaux groupes oeuvrent ensemble à la mise en application des propositions d'action adoptées par le Groupe intergouvernemental sur les forêts et fassent en sorte que *la poursuite du dialogue international sur les politiques forestières* et les activités connexes, au sein dudit groupe et dans d'autres instances se déroulent dans un climat de franchise et de transparence;
4. que les pays et la communauté internationale des donateurs, particulièrement les institutions financières internationales, contribuent plus efficacement à la mobilisation des *ressources financières* nationales et internationales et au *transfert de technologies* appropriées et respectueuses de l'environnement, à des conditions préférentielles convenues d'un commun accord, pour mettre en place les capacités des pays en développement ou en transition, et leur permettre ainsi de mieux inventorier, évaluer, suivre et gérer leur forêt d'une façon équilibrée et durable afin d'en récolter les multiples bénéfices, y compris par un plus grand recours aux coentreprises et au partenariat "secteur public-secteur privé", particulièrement à des programmes de mise en oeuvre mixtes;
5. que les pays et les organisations internationales adoptent une *approche intersectorielle* pour les politiques nationales portant sur les forêts, l'agriculture, l'énergie, l'eau, les sols, l'exploitation minière, les transports, et le développement rural, qui reconnaissent le fait que la plupart des causes de la déforestation et de la dégradation des sols sont extérieures au secteur forestiers, et que c'est là aussi qu'il faut chercher les remèdes;
6. que les pays, les organisations internationales et les professionnels du secteur forestier travaillent en *partenariat* avec toutes les parties concernées, dans un climat d'ouverture et de participation, y compris avec les organisations non gouvernementales, le secteur privé, les populations autochtones, les habitants des forêts, les propriétaires forestiers, les communautés locales et les autres groupes affectés par les politiques et décisions ayant trait aux forêts et aux autres utilisations des sols;
7. que les pays et les organisations internationales affinent les méthodologies et les mécanismes d'évaluation des biens et services forestiers, et facilitent l'intégration des *bénéfices forestiers non échangés* dans les marchés et leur prise en compte dans les procédés publics de prise de décision, en veillant à assurer une répartition équitable des coûts et bénéfices; et qu'ils élaborent des méthodologies et des mécanismes pour inclure les changements du capital forestier dans les systèmes de comptabilité nationale;
8. que les pays et les organisations de recherches internationales, régionales et nationales identifient et mettent en oeuvre des *activités de recherche prioritaires* qui répondent aux besoins de la société et reposent sur les connaissances scientifiques et traditionnelles actuelles, en insistant sur les besoins de la recherche appliquée, et qu'ils assurent, dans les meilleurs délais, une vaste diffusion des résultats à toutes les parties concernées;
9. que les pays établissent et appliquent les *critères et indicateurs* de gestion durable des forêts au niveau national, pour évaluer l'état de leurs forêts et développent, sur cette base, les inventaires nationaux et des systèmes de suivi forestiers et qu'ils fournissent aussi les données requises pour améliorer le programme de la FAO "Évaluation des ressources forestières mondiales au-delà de l'an 2000";
10. que les pays, les organisations internationales, les grands groupes, le secteur privé et les autres parties intéressées fassent mieux prendre conscience du rôle vital des forêts pour la société, des problèmes auxquels elles sont confrontées et du besoin urgent de travailler ensemble à des solutions pratiques permettant d'améliorer la gestion des forêts;
11. que les pays, les organisations internationales et les organisations non gouvernementales, encouragent *les programmes de foresterie communautaires et*

d'agroforesterie et améliorent les services de vulgarisation en faveur des propriétaires forestiers et des utilisateurs afin de mieux répondre aux besoins des individus et des communautés locales dépendant des forêts et de promouvoir les investissements dans la gestion durable des forêts.

12. que les pays et les organisations internationales reconnaissent que dans de nombreuses régions du monde, *les plantations d'arbres à croissance rapide* peuvent contribuer à la gestion durable des forêts en répondant aux besoins de subsistance et peuvent compléter, et/ou réduire les pressions sur les forêts naturelles, grâce à une offre accrue de biens et de services forestiers.

13. que les pays établissent, appliquent et révisent les politiques, les plans et les méthodes de gestion, dont le but est de minimiser les dégâts et l'étendue des *grands feux* de forêts;

14. que les pays préparent et mettent en oeuvre des *programmes forestiers nationaux*, afin d'établir les priorités nationales et d'identifier les actions requises pour la gestion durable des forêts d'une manière participative et transparente, en respectant les droits de propriété et les droits traditionnels;

15. que les pays et la communauté internationale des donateurs, accordent une attention accrue à la *remise en état des terres dégradées* et à la résolution des problèmes de désertification, en élaborant et mettant en oeuvre des plans nationaux de *lutte contre la désertification*, avec une attention particulière aux problèmes d'ensablement et aux zones arides et semi-arides, en vue de mieux répondre aux besoins de subsistance, notamment des populations dépendant de la forêt pour la nourriture, le bois de feu et l'alimentation du bétail.

16. que les pays, les organisations internationales, les institutions universitaires et les forestiers professionnels suscitent, à tous les niveaux, une meilleure prise de conscience de l'importance de la *diversité biologique*, y compris de la conservation, amélioration et utilisation durable des *ressources génétiques forestières*, sources d'avantages importants pour les générations présentes et futures;

17. que les industries forestières adoptent et mettent en oeuvre des *codes de conduite facultatifs*, pour contribuer à la gestion forestière durable lors de leurs opérations nationales et *internationales*, y compris par des méthodes de gestion, de transfert de technologies, d'éducation et d'investissement;

Exprimons nos remerciements les plus sincères au Gouvernement de la République de Turquie pour avoir accueilli et organisé, avec le concours de la FAO, le onzième Congrès forestier mondial et **demandons** qu'il diffuse le plus largement possible les conclusions et les recommandations de ce Congrès, y compris cette Déclaration, aux gouvernements, aux organisations internationales, et à toutes les parties intéressées.

Antalya, Turquie
22 octobre 1997

ANTALYA DECLARATION

OF THE XI WORLD FORESTRY CONGRESS

Forestry for Sustainable Development: Towards the XXI Century

We, the 4 417 participants from 149 countries gathered in Antalya, Turkey 13-22 October 1997, from ministers to field technicians, from many disciplines and backgrounds, from governmental and non-governmental organizations and other major groups, concerned about the state and future of the world's forests and the need to improve their management for the benefit of people:

Underscoring that all types of forests provide crucial social, economic and environmental goods and services to the people of the world and contribute to food security, clean water and air, and soil protection, and that their sustainable management is essential to achieving sustainable development;

Recalling the 'Statement of Forest Principles' and the forest related chapters of Agenda 21 adopted by the UN Conference on Environment and Development (UNCED) in June 1992 in Rio de Janeiro;

Recognising the significant progress made since UNCED through national, regional and international initiatives to assess the state of the world's forests and better understand and advance sustainable forest management, but **also recognising** the pressing need for further action both within and outside the forest sector, including agriculture, energy, water and population;

Noting with alarm the continued rapid rate of forest loss and degradation in many regions of the world and **emphasising** that reversing this trend and achieving sustainable forest management worldwide depends first and foremost on increased political will by all countries at the highest levels;

Noting in particular the proposals for action recommended by the UN Commission on Sustainable Development's Intergovernmental Panel on Forests in February 1997, which reflect a balanced, holistic and integrated approach to sustaining the multiple benefits of forests;

Welcoming the decision by the UN General Assembly Special Session in June 1997 ("Earth Summit plus 5") to establish the Intergovernmental Forum on Forests to promote implementation of the Panel's proposals and continue the international dialogue;

Acknowledging the informal meeting of ministers responsible for forests hosted by the Government of Turkey in Antalya, 13 October 1997;

Call on:

1. Countries to demonstrate increased *political will* to overcome the obstacles to achieving sustainable forest management;
2. *Forestry professionals* to respond to the changing needs and challenges of achieving sustainable forest management and take the lead in creating environmental, social and economic awareness, adjusting education curricula, promoting participatory forest planning and decision-making processes by all interested parties, and enhancing training of forestry professionals and field staff, with particular attention to the role of women and youth.

3. Countries, international organizations, and major groups to work together to implement the proposals for action agreed by the Intergovernmental Panel on Forests and ensure that further *international forest policy dialogue* and associated actions, within the Intergovernmental Forum on Forests and other policy fora continues to be based on openness and transparency;
4. Countries and the international donor community, especially the international financial institutions, to more effectively contribute to and enhance the mobilization of domestic and international *financial resources* and environmentally sound and appropriate *technology transfer*, on preferential terms as mutually agreed, to build the capacity of developing countries and countries with economies in transition to better inventory, assess, monitor and manage their forests in a balanced and sustainable manner for multiple benefits, including through the wider use of joint ventures and public-private partnerships, especially joint implementation programmes;
5. Countries and international organizations to adopt a *cross sectoral approach to national policies* for forests, agriculture, energy, water, soils, mining, transportation and rural development which recognizes that many of the causes, and therefore solutions, to deforestation and forest degradation lie outside the forest sector;
6. Countries, international organizations and forestry professionals to work in *open and participatory partnership* with all interested parties, including non-governmental organizations, the private sector, indigenous people, forest dwellers, forest owners, local communities and others affected by forest and other land use policies and decisions;
7. Countries and international organizations to further develop methodologies and mechanisms for the valuation of forest goods and services and for facilitating the integration of *non-traded forest benefits* into markets and public decision-making processes, giving consideration to the equitable distribution of costs and benefits; as well as methodologies and mechanisms for including changes in forest stocks in national accounting systems;
8. Countries and international, regional and national research organizations to identify and undertake *priority research activities*, in response to the needs of society, that build upon existing scientific and traditional knowledge, emphasizing the need for applied research, and to widely disseminate results to all interested parties in a timely fashion;
9. Countries to develop and apply national level *criteria and indicators for sustainable forest management* to assess the state of their forests and develop national forest inventory and monitoring systems, which take into account these criteria and indicators, as well as to provide data to improve the FAO global forest resources assessment programme beyond the year 2000;
10. Countries, international organizations, major groups, the private sector and other interested parties to promote greater *public awareness* of the vital role of forests to society, the problems facing the world's forests and the urgent need to work together to implement practical solutions to improve the management of forests;
11. Countries, international organizations and non-governmental organizations to foster *community forestry and agroforestry programmes* and enhance extension services to forest owners and users in order to better address the needs of individuals and local communities relying on forests and promote investments in sustainable forest management;
12. Countries and international organizations to recognize that, in many regions of the world, *fast growing tree plantations* can contribute to sustainable management of forests by meeting subsistence needs

and can complement, and/or reduce the pressure on, natural forests through increased supply of forest goods and services;

13. Countries to develop, implement and review policies, plans and management practices aimed at minimizing the destructive nature and extent of *wildfires* on forest lands;

14. Countries to prepare and implement *national forest programmes* as a means to establish national priorities and identify actions needed to manage forests sustainably in a participatory and transparent manner, securing ownership and traditional rights;

15. Countries and the international donor community to give increased attention to the *rehabilitation of degraded forest land* and to addressing desertification problems through elaboration and implementation of national plans for *combating desertification*, with particular attention to the problem of moving sands and arid and semi-arid lands, to better meet the subsistence needs of people, particularly those relying on forests for food, fuelwood and fodder;

16. Countries, international organizations, academic institutions and forestry professionals to raise awareness at all levels of the importance of *biological diversity*, including conserving, enhancing and sustainably utilising *forest related genetic resources*, which provide significant benefits to present and future generations;

17. Forest industries to adopt and implement *voluntary codes of conduct* to contribute to sustainable forest management through their domestic and international operations, including through management practices, technology transfer, education and investment;

Extend our warm appreciation to the Government of the Republic of Turkey for hosting, with the support of FAO, the XI World Forestry Congress and **request** they disseminate widely the conclusions and recommendations of the Congress, including this Declaration, to governments, international organizations and the range of interested parties.

Antalya, Turkey

22 October 1997



C

Contributions du Cirad

F

Forêts humides

E. Loffeier, S. Gourlet-Fleury, V. Favrichon

classe 1

Contribution de la modélisation à l'aménagement des forêts tropicales humides : intérêt et limites des modèles en cours de développement au Cirad-Forêt

J.-G. Bertault, J.-N. Marien

Critères, indicateurs et certification des forêts : des priorités à respecter sur la voie de la gestion durable

E. Forni, M. Mekok

Changement d'échelle dans l'étude de l'impact de l'exploitation du bois d'œuvre en forêt tropicale

V. Favrichon, T. Damio, F. Doumbia, B. Dupuy, N. Higuchi, Kosasi Kadir, H.-F. Maître, N. Nguyen-The, Y. Petrucci, P. Sist

classe 1

Réaction de peuplements forestiers tropicaux à des interventions sylvicoles

B. Dupuy, J.-G. Bertault

Impacts des incendies en forêt dense humide ivoirienne

A. Pénelon, L. Mendouga Mebenga

Produits forestiers non ligneux : du prélèvement à la première commercialisation

R.-G. Pasquis

Enjeux et conflits pour la gestion durable de la forêt amazonienne : une proposition méthodologique

D. Louppe, N'Klo Ouattara

Croissance en plantation de quelques essences ligneuses du Nord de la Côte-d'Ivoire

H. Baillères, B. Chanson, M. Fournier-Djimbi

classe 1

Plantations d'arbres à croissance rapide et qualité des produits forestiers sous les tropiques



F orêts sèches

C. Bernard, D. Depommier

Approche systémique et place du S.I.G. dans la caractérisation et le suivi des parcs agroforestiers

D. Louppe, N'Klo Ouattara

Influence du Karité sur les productions agricoles du Nord de la Côte-d'Ivoire

L. Ada, P. Montagne, R. Peltier

Aménagements forestiers villageois : l'expérience du Niger. Des aménagements pour les populations riveraines des forêts dans un cadre institutionnel et économique optimal

Y. Nouvellet, R. Bellefontaine, L. Sawadogo

Aménagement des forêts tropicales sèches : production de bois et/ou de fourrage au Burkina Faso

D. Louppe, N'Klo Ouattara

Réflexions pour un aménagement durable des forêts sèches soudano-guinéennes

R. Bellefontaine, J.-C. Bergonzini, H.-F. Maître

Aménagements des forêts naturelles en zones tropicales sèches : suggestions pour la réorientation des efforts internationaux

R. Bellefontaine

classe 1

Echange d'expériences et état de l'art sur la gestion forestière durable par écorégions : les forêts tropicales sèches.



C

Contributions du Cirad

E. Loffeier, S. Gourlet-Fleury, V. Favrichon

classe 1

Contribution de la modélisation à l'aménagement des forêts tropicales humides : intérêt et limites des modèles en cours de développement au Cirad-Forêt

XI ème CONGRES FORESTIER MONDIAL

Contribution volontaire

Sujet D : Fonction productive des forêts

Thème 13 : Sylviculture et aménagement des forêts de production

Titre : Contribution de la modélisation à l'aménagement des forêts tropicales humides : intérêt et limites des modèles en cours de développement au CIRAD-Forêt

Auteurs : Loffeier E.; Gourlet-Fleury, S.; Favrichon V.
CIRAD-Forêt, BP 5035 Montpellier (France)

Résumé :

Les modèles constituent un outil d'aide à la prise de décision de plus en plus répandu chez les gestionnaires forestiers en milieu tempéré. Les choses vont plus lentement en zone tropicale, tout particulièrement en ce qui concerne les formations forestières naturelles dont le fonctionnement est encore largement méconnu.

Le CIRAD-Forêt a entrepris l'élaboration de deux modèles de dynamique forestière en région tropicale humide, un modèle de peuplement et un modèle individuel spatialement explicite, en mettant à profit la très grande quantité d'informations disponibles sur le dispositif de Paracou en Guyane française. Ces deux modèles répondent à des préoccupations variées : aide à la définition de scénarios sylvicoles ou de stratégies d'aménagement, mise en commun de connaissances issues de différentes disciplines, étude de l'impact des perturbations imposées au milieu ou à l'aide à la planification d'expériences...

Les deux modèles sont présentés rapidement puis l'accent est mis sur leurs potentialités ainsi que sur les principaux obstacles qui pourront être rencontrés lors de leur mise en œuvre pratique dans le contexte de l'aménagement forestier en zone tropicale humide.

Mots clés : forêt tropicale - sylviculture - aménagement - modélisation

CONTRIBUTION DE LA MODELISATION A L'AMENAGEMENT DES FORETS TROPICALES HUMIDES : INTERET ET LIMITES DES MODELES EN COURS DE DEVELOPPEMENT AU CIRAD-FORET

Eric Loffeier, Sylvie Gourlet-Fleury, Vincent Favrichon

CIRAD-Forêt, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France

INTRODUCTION

De nombreux modèles forestiers de tous types ont été élaborés dans les régions tempérées. Certains sont utilisés de manière opérationnelle, essentiellement aux Etats-Unis. Ces modèles simulent l'évolution au cours du temps de peuplements réguliers ou irréguliers (plurispécifiques et inéquiennes), pour estimer leur production en fonction de différents scénarios de gestion.

En forêt hétérogène, et notamment tropicale, d'importants progrès restent encore à faire car les connaissances sur les processus biologiques fondamentaux sont fragmentaires. Les banques de données accessibles sont en outre rares et ne disposent que de peu de variables mesurées (en général diamètres à 1,30 m et coordonnées cartésiennes). Le recul dans le temps est par ailleurs limité et dépasse rarement une quinzaine d'années.

Le contexte particulier des forêts tropicales humides

L'hétérogénéité est en effet l'une des caractéristiques majeures des forêts tropicales, comparée à la plupart des forêts tempérées gérées (et simplifiées) par l'homme depuis des siècles. Cette hétérogénéité se traduit en premier lieu par une très grande diversité spécifique : plus de 150 espèces ont par exemple été identifiées par Prévost et Sabatier (1993) parmi les 550 tiges de plus de 10 cm de diamètre à 1m30 présentes sur un hectare aux Nouragues (Guyane française). Elle se manifeste par une structuration verticale et horizontale complexe : la répartition horizontale des arbres sur le terrain est fortement liée au comportement de chacune des espèces, la concurrence pour l'accès à la lumière structure la répartition verticale des houppiers, qui se regroupent en strates plus ou moins nettes selon l'environnement local et les stratégies de croissance en hauteur. Ces éléments se combinent et aboutissent à des dynamiques individuelles de régénération, de croissance et de mortalité très variées.

Paracou et Silvolab

Dans ce cadre, le CIRAD-Forêt a démarré en 1991 un programme de modélisation de la dynamique forestière en Guyane française, mettant à profit la grande quantité de données récoltées sur l'un de ses dispositifs expérimentaux.

En 1984, 12 parcelles carrées de 6,25 ha ont été délimitées dans une zone de forêt primaire près de Kourou (Guyane française), constituant le dispositif de Paracou (5°15' N; 52°55' O). Quatre traitements sylvicoles ont été appliqués selon un dispositif en bloc complet (Maître 1982) :

- trois parcelles sont restées intactes (parcelles témoins, notées T0),
- trois parcelles ont subi une exploitation pour le bois d'oeuvre en 1986 (T1),
- trois parcelles ont subi une exploitation pour le bois d'oeuvre, puis une éclaircie par dévitalisation en 1987 (T2),
- enfin les trois dernières parcelles ont fait l'objet d'une exploitation pour le bois d'oeuvre et pour le bois énergie, puis d'une éclaircie (T3).

Le positionnement des arbres en (x, y) et le suivi annuel du diamètre, de la mortalité et du recrutement depuis 1984 permettent de nombreuses études sur la structure et la dynamique des peuplements ou des individus.

Cinq organismes de recherche, l'ONF (Office National des Forêts), le CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique), l'ORSTOM (Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération), l'ENGREF (Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts) se sont associés autour de ce dispositif pour créer le Groupement d'Intérêt Scientifique *Silvolab*, dont la vocation est l'étude des bases physiques et biologiques du fonctionnement et de l'aménagement des écosystèmes forestiers tropicaux humides avec application à la Guyane française.

En modélisation, deux orientations parallèles ont été prises par le CIRAD-Forêt, concrétisées par deux programmes de recherche : (i) modélisation à l'échelle du peuplement, à partir d'un modèle démographique non spatialisé en temps discret et (ii) modélisation à l'échelle de l'arbre, par construction d'un simulateur informatique de la dynamique forestière.

PRESENTATION DES DEUX MODELES

Modèle de peuplement avec distribution par classes de diamètre

La construction d'un modèle démographique de peuplement basé sur l'utilisation de matrices de passage suppose une simplification de la réalité dans l'espace, dans le temps et dans la diversité des comportements individuels. Dans notre cas, la dynamique du peuplement est représentée par la croissance et la mort des individus répartis en 11 classes de diamètre et 5 groupes d'espèces ((1) sciaphiles de sous-bois, (2) sciaphiles de la voûte, (3) émergentes semi-tolérantes, (4) héliophiles de la voûte et (5) héliophiles de strate inférieure) (Favrichon 1995).

Un arbre vivant dans la classe de diamètre i au temps t , peut, au temps $t+1$:

- soit rester dans cette classe avec la probabilité $p_{i,i}(t)$,
- soit passer dans la classe $i+1$ avec la probabilité $p_{i,i+1}(t)$,
- soit mourir avec la probabilité $m_i(t)$.

On considère alors deux périodes de temps successives t et $t+1$, séparées par un pas de temps unité, qui sera choisi ni trop court (pour qu'il y ait un accroissement significatif dans l'intervalle) ni trop long (pour qu'un arbre ne puisse jamais franchir 2 classes de diamètre dans cet intervalle). Le modèle s'écrit en utilisant le formalisme matriciel, dans le cas d'un groupe d'espèces :

$$N(t+1) = P(t) [N(t) - H(t)] + R(t)$$

où $N(t)$ est le vecteur représentant l'état du peuplement au temps t , de coordonnées $[n_1(t) \ n_2(t) \dots n_i(t) \dots n_k(t)]$,

$H(t)$ est le vecteur des arbres exploités ou éclaircis au temps t . Ce vecteur est de coordonnées nulles s'il n'y a pas d'intervention sylvicole ou d'exploitation au temps t ,

$P(t)$ est la matrice des probabilités de passage entre les temps t et $t+1$,

$R(t)$ est le vecteur des effectifs recrutés entre les temps t et $t+1$, de coordonnées $[r(t) \ 0 \dots 0]$.

Les probabilités, $p_{i,i}(t)$, $p_{i,i+1}(t)$ et $m_i(t)$ sont calculées à partir d'un échantillon par les proportions d'arbres de la classe i qui restent dans leur classe, changent de classe ou meurent entre les temps t et $t+1$. Ces paramètres ne sont pas constants dans le temps, ni indépendants de l'état du peuplement auxquels ils s'appliquent. Ils sont largement commandés par la densité du peuplement (Buongiorno et Michie 1980). Par exemple, si le peuplement est dense, la compétition pour la lumière et les éléments nutritifs est forte et donc la croissance individuelle est plus faible. Il faut donc faire intervenir des "régulations" dans le modèle, c'est à dire des liaisons entre ces paramètres dynamiques et des variables caractérisant l'état du peuplement. Ces variables de régulation peuvent être par exemple la densité totale du peuplement ou sa surface terrière totale qui traduisent la compétition moyenne entre les arbres. Nous avons considéré ici le recrutement comme dépendant de l'effectif total du peuplement ou de sa surface terrière, selon les groupes considérés, la mortalité constante par classe de diamètre et les probabilités de passage fonction du diamètre et de la densité du peuplement.

Le modèle fournit ainsi l'évolution dans le temps de la structure diamétrique totale du peuplement et celle de chaque groupe d'espèces, pour différents scénarios d'exploitation ou d'éclaircie. Il a été validé à moyen terme sur des données externes.

Modèle individuel spatialement explicite

Les anglo-saxons parlent de « single tree / distance dependent model » (Munro 1974) ou de « single tree spatial model » (Vanclay 1995).

Dans ce type de modèle, l'arbre est pris en compte en tant qu'individu unique, localisé géographiquement au sein d'un peuplement, en interaction avec ses voisins et réagissant de manière propre à des conditions locales d'environnement très variables en forêt dense tropicale humide.

Modéliser la dynamique du peuplement à l'échelle de l'arbre implique donc la mise au point de modèles statistiques individuels de croissance et de mortalité, ainsi que d'un modèle de recrutement prévoyant l'apparition, au-dessus d'un certain diamètre, d'un individu à un moment donné et à un endroit donné d'une parcelle (Gourlet-Fleury et Montpied 1995). Lorsque les informations disponibles sur une espèce sont suffisantes, un modèle complet de régénération (passant par la dissémination des graines et le passage du stade graine au stade « adulte ») peut être construit. Ces modèles doivent ensuite être mis en oeuvre par un simulateur, capable de gérer les arbres en tant qu'entités informatiques agissantes.

Dans un premier temps, les différents modèles ont été construits pour une espèce «moyenne», c'est-à-dire toutes espèces confondues.

La croissance est décrite par l'accroissement moyen annuel en diamètre, modélisé de manière classique par une fonction de type « POTENTIEL*REDUCTEUR ». Le « POTENTIEL » décrit l'accroissement maximum observable sur un individu dans un site donné, en fonction de son diamètre ; nous avons choisi pour ce faire une fonction sigmoïde à trois paramètres. Il est régulé par le « REDUCTEUR » censé traduire l'influence de l'environnement sur l'arbre sujet. C'est ici une fonction exponentielle décroissante de deux indices de compétition qui sont :1) le nombre d'arbres de diamètre supérieur ou égal à celui de l'individu considéré dans un rayon de 30 m 2) la variation de ce nombre pendant la période de croissance précédente. Par ailleurs, différents types de mortalité sont décrits (mortalité sur pied, par chablis primaire, secondaire ou multiple) ainsi que la loi de recrutement de nouveaux individus de plus de 10 cm de diamètre.

Le simulateur a été programmé en collaboration avec le Laboratoire des Formes et d'Intelligence Artificielle (LAFORIA) de l'Université Paris VI. Il est écrit en Langage Orienté Objet SmallTalk 80 et tire partie des caractéristiques multi-agents du système, ce qui confère à l'ensemble une grande souplesse d'évolution. Le simulateur est doté d'une interface de paramétrisation et de visualisation conviviale qui permet de suivre l'évolution des peuplements sur la parcelle et dans le temps et d'effectuer des interventions sylvicoles de tous types.

UTILISATIONS ET LIMITES DE CES MODELES

De même qu'il n'y a pas de mauvais outils, il n'y a pas de mauvaise technique de modélisation : chacune correspond à des besoins et à des objectifs particuliers, auxquels correspondent des échelles spatiales et des mécanismes spécifiques.

Les deux démarches présentées ci-dessus procèdent d'objectifs différents mais complémentaires :

- le modèle démographique intègre des données moyennes de la dynamique forestière et répond à des questions, posées par le gestionnaire, qui s'appliquent à l'échelle de la parcelle : quelle production peut-on attendre d'un peuplement donné, en fonction d'un type d'intervention ?
- le modèle "arbre" s'attache à identifier les déterminants locaux de la dynamique forestière afin de répondre à la question du sylviculteur : quelle sera la réaction de cet arbre à une modification (naturelle ou artificielle) de son environnement ?

Les ambitions respectives de ces deux techniques sont donc loin d'être opposables mais renvoient d'abord à des échelles de perception "emboîtées". A l'extrême, l'addition des comportements d'une population d'arbres détermine le devenir du peuplement qu'ils composent.

Les points communs

Les points forts

De façon générale, le recours à la modélisation est motivé par la complexité du milieu étudié et des processus qui gouvernent la dynamique de ces écosystèmes. Il s'agit d'obtenir une représentation simplifiée de ces systèmes afin de (i) comprendre leur fonctionnement à l'échelle choisie, (ii) prédire leur état futur à partir des états passés et de l'état présent. Cette démarche n'est en rien novatrice et est depuis la plus haute antiquité à la base de la découverte des lois qui "régissent" l'univers qui nous entoure. La nouveauté trouve plutôt son origine dans la puissance des outils dont nous disposons grâce au développement de l'informatique, qui multiplie les capacités de calcul et de simulation.

En effet, la modélisation n'est pas, en général, à même d'inférer des connaissances nouvelles, son apport principal réside surtout dans sa capacité d'intégration d'un ensemble de démarches dans un ensemble relationnel cohérent. Elle apparaît avant tout comme un lieu de rencontre, de synthèse interdisciplinaire et de dialogue.

C'est autour des modèles que prend naissance un dialogue constructif entre acteurs et décideurs, qui réagissent les uns par rapport aux autres et influent sur la dynamique du système.

Les modèles permettent de rassembler, de synthétiser et de présenter les résultats de la recherche sur la dynamique des peuplements ou des individus. Dans le cas où ils sont suffisamment évolutifs, ils sont capables d'intégrer les nouvelles connaissances au fur et à mesure de leur apparition. Ils peuvent même susciter de nouvelles hypothèses de recherche ou

tout au moins orienter les recherches vers la compréhension de certains phénomènes qui apparaissent importants pour leur stabilité à long terme. Ajoutons qu'ils peuvent également être un outil pédagogique à l'usage des différents acteurs intervenant en forêt et, bien évidemment, des étudiants.

Les points faibles

Les deux méthodes reposent en partie sur l'utilisation de techniques biométriques basées essentiellement sur des corrélations et des régressions.

Mais les systèmes biologiques sont loin de présenter la continuité que ces modèles tendent à privilégier et comportent de nombreux mécanismes ou sous-systèmes que l'on peut qualifier de chaotiques, et ce à toutes les échelles de temps et d'espace : chablis à l'échelle humaine, flux de conquête ou reflux forestier lors des grandes modifications climatiques, successions végétales aux échelles du millénaire, extinction ou apparition d'espèces aux échelles du million d'années.

Ces comportements ne sont actuellement pas pris en compte et rendront les prédictions à long terme de la dynamique forestière peu fiables, au moins aux échelles de l'arbre et du bouquet d'arbres.

Ces modèles, de par les données disponibles, ne s'appliquent que dans une station bien précise, celle où est implanté le dispositif et ne tiennent pas compte de la variabilité génétique, de modifications du climat,.... Ce sont des modèles essentiellement empiriques qui nécessitent des données nouvelles pour être extrapolables dans d'autres conditions : ils ne sont ainsi valides que dans leur domaine de viabilité, c'est-à-dire dans le domaine qui a servi à identifier leurs paramètres. Leur validation doit être faite à partir d'autres données que celles qui ont servi à les établir, *a fortiori* à les caler afin d'en évaluer la qualité prédictive et d'étendre leur domaine d'application.

Le calage des modèles sur une période courte (quelques dizaines d'années au mieux) introduit en outre un biais dû aux variations qui affectent la dynamique des écosystèmes forestiers tropicaux aux échelles décennales, séculaires ou multiséculaires (ORSTOM 1996). Les oscillations climatiques globales entraînent par exemple des régressions ou des avancées des écosystèmes forestiers tropicaux par rapport aux savanes. Les paramètres actuels peuvent ainsi refléter une dynamique locale, différente de celle des grandes tendances séculaires que les modèles n'intègrent pas.

Les caractères spécifiques

Le modèle démographique

Sa conception selon trois étapes peut se résumer ainsi : isoler des variables quantitatives mesurables qui sont censées représenter un peuplement, ajuster un modèle déterministe à l'aide d'équations différentielles, valider ces modèles par comparaison entre prévisions et observations.

L'échelle de la parcelle ou du massif est celle qui lui convient le mieux, car il s'agit en général de prédire une production moyenne. Les tables de production forestière en sont un autre exemple simple qui reste souvent le seul outil de prévision pour le gestionnaire forestier des milieux tempérés, notamment en plantations et en peuplements réguliers.

Ce modèle permet d'élaborer des scénarios de gestion "classique" du type exploitation seule ou exploitation et éclaircie systématique en faisant varier le critère d'exploitation (diamètre d'exploitation en général), la durée de la rotation, l'intensité et la période de l'éclaircie. C'est plus un "modèle de gestion" ou modèle appliqué à la gestion utilisable dans une démarche d'aménagement, connu en général par des données issues d'inventaire forestier classique.

Sur la base de ce modèle, des travaux de recherche complémentaires sont poursuivis selon trois axes : (i) simulations stochastiques pour tester l'hypothèse de stabilité à long terme, (ii) intégration de données économiques pour une meilleure prise de décision de gestion et (iii)

spatialisation par la prise en compte de la variabilité locale de la dynamique forestière. Naturellement, d'autres perspectives sont ouvertes en fonction des données nouvelles disponibles dans le futur (régénération naturelle, diversité génétique par exemple).

Le modèle spatialement explicite

La prise en compte du niveau arbre permet de tester virtuellement des scénarios de sylviculture fins (par exemple éclaircie autour d'arbres d'avenir). La plasticité de la technique de modélisation présente l'avantage de pouvoir être complexifié pas à pas en y intégrant au fur et à mesure de leur mise au point des éléments nouveaux : processus écophysologiques ou niveaux d'organisation inférieurs (cellules ligneuses, ...). La spatialisation des arbres autorise en outre l'étude de la dynamique des répartitions spatiales.

A court et moyen terme, le modèle d'arbre spatialisé constitue avant tout un outil de synthèse de connaissances et de planification d'expérimentation. Il s'agit de combler progressivement les lacunes et d'enrichir le modèle en collaboration avec ceux qui détiennent la connaissance et lorsque cette connaissance n'existe pas d'envisager les moyens de l'acquérir.

A moyen et long terme, le modèle pourra servir à :

- tester des hypothèses sur le fonctionnement du système, en situation perturbée ou non perturbée (dynamique d'agrégats spécifiques, dynamique de la diversité génétique, influence de l'exploitation des semenciers d'une espèce donnée sur la dynamique des population animales associées, etc.) ;
- tester l'effet de tous types de sylvicultures (y compris sélectives) sur toutes les composantes d'un peuplement forestier (végétales ou animales, tout dépend des connaissances que l'on sera parvenu à mettre dans le simulateur) ;
- plus généralement compléter l'expérimentation de terrain, longue et coûteuse, par l'expérimentation informatique.

Développer un modèle d'arbre spatialisé suppose cependant de disposer d'une quantité d'informations non négligeable, notamment de coordonnées cartésiennes sur les arbres ce qui est rarement possible en dehors de quelques dispositifs expérimentaux. Il ne peut évidemment pas se satisfaire de données fournies par des inventaires classiques et ne peut intervenir, en tant qu'aide à la définition de sylvicultures par exemple, que dans des massifs où l'on décide d'implanter des placettes de suivi précises dans lesquelles la dynamique du peuplement est observée à l'échelle de l'arbre (et à supposer que l'on dispose d'un minimum de connaissances écologiques sur les espèces que l'on manipule).

Par ailleurs, ce ne peut être pour l'instant qu'un outil travaillant à l'échelle de la parcelle expérimentale, c'est-à-dire ne dépassant pas la vingtaine d'hectares, pour de simples questions de capacité machine. De ce fait, il s'adressera encore longtemps davantage à des chercheurs qu'à des gestionnaires.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le développement de modèles informatiques simulant la dynamique d'une forêt tropicale humide répond à une double mission du CIRAD-Forêt et de ses partenaires : (i) mieux comprendre les processus d'évolution de ces peuplements et (ii) fournir aux gestionnaires des outils de prévision de la production. Les deux approches présentées ici sont complémentaires par leur niveau de perception du milieu et fournissent des réponses pour des échelles d'espace allant de l'arbre au massif. Ces modèles sont à même d'être utilisés dès aujourd'hui, mais avec certaines précautions, que le modélisateur est tenu de mettre en avant, par souci de rigueur et de modestie. Ils ne sont en effet qu'une étape, perfectible, reflet de l'état actuel de connaissances partielles d'un écosystème complexe. Ainsi, les modèles tropicaux en sont encore à attendre des

données aussi fondamentales que la hauteur des arbres, alors que les modélisateurs tempérés songent déjà à mesurer la dynamique des houppiers (Bouchon 1995).

BIBLIOGRAPHIE

Bouchon, J., 1995. Concepts et caractéristiques des divers modèles de croissance. *Revue Forestière Française* XLVII, p.23-43.

Buongiorno J., Michie B.R., 1980. A matrix model of uneven-aged forest management. *Forest Science* 26(4) : 609-625.

Caswell H., John A.M., 1992. From the individual to the population in demographic models. *In* Individual-based models and approaches in ecology - Populations, Communities and Ecosystems. *Ed.* DeAngelis D.L. and Gross L.J., Chapman and Hall, London, p. 36-61.

Duplat, P., RFF 1995. Utilisation des modèles de croissance et de qualité du bois : les attentes des forestiers. *Revue Forestière Française* XLVII, p.13-20.

Favrichon V., 1995. Modèle matriciel déterministe en temps discret. Application à l'étude de la dynamique d'un peuplement forestier tropical humide (Guyane française). Thèse de doctorat, Univ. Lyon 1, France. 252 p.

Gourlet-Fleury S., Montpied P., 1995. Dynamique des peuplements denses forestiers en zone tropicale humide : ébauche d'un modèle d'arbre à Paracou (Guyane française). *Revue d'Ecologie (La Terre & La Vie)* 50 : 283-302.

Loffeier, E., Favrichon, V., 1996. La forêt virtuelle, état des lieux. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 249, p. 5-21.

Maître H-F., 1982. Projet de recherches sylvicoles sur les peuplements naturels en forêt dense guyanaise. Rapport CTFT, Nogent/Marne, France. 65 p.

Munro D.D. 1974. Forest growth models : a prognosis. *In* Growth models for tree and stand simulation. *Ed.* J. Fries. Royal College of Forestry, Stockholm, Sweden, p. 7-21.

ORSTOM-CNRS, 1996. Résumé des communications du symposium ECOFIT sur la dynamique à long terme des écosystèmes forestiers intertropicaux. *Ed.* ORSTOM/CNRS, Bondy, France. 335 p.

Prévost, M.F., Sabatier, M., 1993. Variations spatiales de la richesse et de la diversité du peuplement arboré en forêt guyanaise. *In* Colloque de phytogéographie tropicale : réalités et perspectives. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, France, 20p.



C

ontributions du Cirad

J.-G. Bertault, J.-N. Marien

Critères, indicateurs et certification des forêts : des priorités
à respecter sur la voie de la gestion durable

XI ème CONGRES FORESTIER MONDIAL

Contribution volontaire

SUJET H : Revue Ecorégionale

Thème 37 : Bilan des divers processus de gestion forestière durable

Titre : critères, indicateurs et certification des forêts : des priorités à respecter sur la voie de la gestion durable

Auteurs : Jean-Guy Bertault, CIRAD-Forêt, BP 5035 Montpellier - bertault@cirad.fr
Jean-Noël Marien, AFOCEL, Domaine de l'Etançon, 77370 Nangis - marien@afocel.fr

Résumé :

La dégradation des ressources forestières en zone tropicale a suscité l'émergence du concept de gestion forestière durable visant à pérenniser la productivité d'une ressource sous forte contrainte et au maintien des avantages socio-économiques qui s'y rattachent. Cette approche, à l'origine pensée pour les écosystèmes forestiers tropicaux, n'échappe pas à la mondialisation et les zones boréales et tempérées doivent aujourd'hui également attester de pratiques saines de gestion.

La certification de la gestion forestière et de l'origine des produits forestiers a semblé être l'une des alternatives proposées pour répondre à "l'objectif de l'an 2000 de l'OIBT" qui vise à mettre sur le marché international uniquement des bois certifiés provenant de forêts à gestion durable ou de forêts correctement aménagées. Si la mise en place d'un schéma de certification peut être aussi ressentie comme une demande commerciale, il est faux et dangereux de la déconnecter du contexte de recherche de qualité globale qui représente à terme l'objectif à atteindre.

L'écueil majeur est, à ce jour, la déconnection entre les différentes initiatives de procédures de certification et la définition reconnue de critères et indicateurs de gestion durable pour les différents écosystèmes. La mise en œuvre de la certification va aujourd'hui plus vite que la définition de critères ou indicateurs reposant sur des bases scientifiques reconnues. En outre, la multiplicité d'acteurs aux intérêts très divergents engagés dans le débat de la gestion durable ne crée pas un climat très favorable au dialogue nécessaire entre toutes les parties. La vision souvent partielle et le positionnement particulier de chacun de ces acteurs fait que le message de la gestion durable qui doit être compris comme une composante à part entière de la qualité globale n'est pas encore bien perçu.

Mots-clef : Critères et Indicateurs, gestion forestière, durabilité, éco-certification, forêt tropicale.

CRITERES, INDICATEURS ET CERTIFICATION DES FORETS: DES PRIORITES A RESPECTER SUR LA VOIE DE LA GESTION DURABLE

J.G. BERTAULT (CIRAD-Forêt) et J.N. MARIEN(AFOCEL)

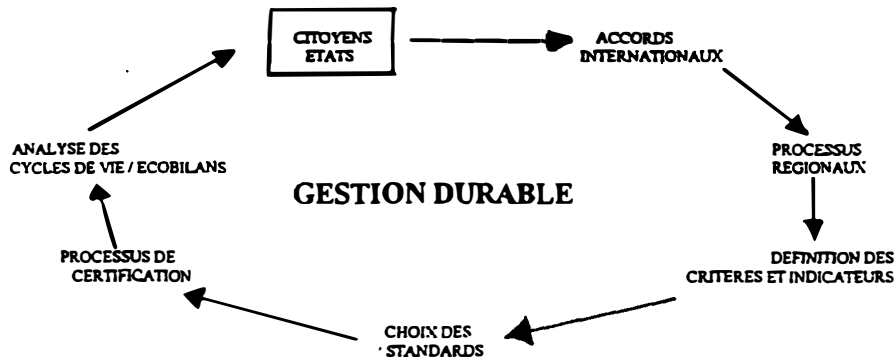
Congrès Forestier Mondial 1997

La gestion durable des forêts a progressivement pris le pas sur la plupart des autres problématiques forestières. Ce n'est pas un hasard. Elle constitue en réalité la synthèse et le point focal de nombreuses interrogations sur notre environnement. Ces interrogations ne se limitent pas à la forêt, mais tendent, à terme, à inclure l'ensemble des composantes environnementales telles que l'eau, l'air et les océans. Des interrogations apparaissent cependant sur la finalité de la gestion durable ainsi que sur l'itinéraire de la réalisation de ses objectifs. Les débats scientifiques et techniques sur la définition de critères, indicateurs, standards ne sont pas achevés que des procédures de certification de bonne gestion forestière se multiplient sur tous les continents sans lien apparent entre ces deux pôles extrêmes, certification et définition de critères et indicateurs. Cela entraîne une confusion nuisible à la bonne compréhension de la démarche de certification et ce processus, présenté au début des années 1990 comme la dernière alternative à la disparition des forêts tropicales, suscite aujourd'hui beaucoup d'interrogations sur tous les continents. En outre la multiplicité d'acteurs aux intérêts très divergents engagés dans le débat de la gestion durable ne crée pas un climat très favorable au dialogue nécessaire entre toutes les parties. La vision souvent partielle et le positionnement particulier de chacun de ces acteurs fait que le message de la gestion durable qui doit être compris comme une composante à part entière de la qualité globale n'est pas encore bien perçu.

La gestion durable: une composante à part entière de la qualité globale

La gestion durable des forêts doit être prise dans une acceptation très large car elle se décline à plusieurs niveaux. On assiste en effet à l'extension de la sphère de conscience et de préoccupation du citoyen et du consommateur. C'est lui qui est devenu le point central, celui vers qui tendent tous les efforts entrepris. C'est bien la sensibilité aiguë des opinions publiques sur les questions forestières qui a pérennisé le débat sur ce concept de gestion durable. Dans ce sens, il est faux et dangereux de la réduire à une simple logique de certification déconnectée du contexte de recherche de la qualité globale. Celle-ci concerne tous les processus et les moyens permettant d'obtenir l'adhésion de toutes les acteurs sur des objectifs définis. Cette démarche, non statique, vise à améliorer progressivement l'existant et tend vers un bilan global le meilleur possible.

La gestion durable est en fait une suite continue de processus de plus en plus fins, qui, en retour, permettent d'atteindre des objectifs fixés par les citoyens. Cette approche, illustrée par le schéma ci-dessous, doit être perçue comme une démarche d'amélioration continue.



LA GESTION DURABLE : UN OBJECTIF DE QUALITE GLOBALE

Les accords internationaux, et tout d'abord celui de Rio en 1992, ont défini des orientations générales et ont contribué de manière décisive à la prise de conscience et à l'implication des gouvernements dans la gestion durable. Ces accords initiaux ont permis l'émergence de négociations intergouvernementales telles que le Panel International sur les Forêts. L'objectif à long terme est la réalisation d'une Convention Internationale sur les Forêts.

Les processus régionaux, comme par exemple ceux de Helsinki (forêts tempérées), Montréal (forêts boréales), Tarapoto (forêts tropicales),... donnent un contenu régional aux accords internationaux. Ils tentent de définir les conditions d'applicabilité de ces accords dans les zones considérées, en prenant en compte les contraintes spécifiques à l'échelle nationale.

La définition des critères et indicateurs de gestion durable est un étape majeure de la démarche entreprise comme nous l'explicitons au chapitre suivant. Plusieurs initiatives ont vu le jour et agissent à des niveaux différents. Internationaux pour le CIFOR, l'ITTO ou le *Forest Stewardship Council (FSC)*, régionaux comme l'Initiative Nordique, nationaux comme la Nouvelle Zélande ou la France.

Le choix des standards, indicateurs chiffrés de niveaux de performance, permet de quantifier l'état des critères et de mesurer leur évolution. Ces standards, d'origine très variée, sont étroitement dépendants des conditions locales et des connaissances acquises sur les écosystèmes.

La certification des forêts est un outil permettant de s'assurer que la gestion des massifs forestiers correspond bien aux critères, indicateurs et standards définis au préalable. Elle peut s'appliquer aux niveaux de performance (comme le FSC) ou aux processus (comme l'ISO).

Les écobilans constituent l'étape ultime. Ils ont pour objectif, à partir de l'inventaire quantifié des intrants et des produits, d'interpréter les flux en terme d'impacts. Cette procédure, qui s'applique classiquement à des produits, pourrait également intervenir dans l'analyse des impacts des différents types de gestion, sur tous les critères prédéfinis. Ils conduisent à réaliser des analyses de cycles de vie pertinents et à pouvoir faire des choix, politiques, mais aussi techniques, en pleine connaissance de cause.

Les critères et indicateurs, étape nécessaire à la définition de la gestion durable

Les critères et indicateurs de gestion durable apparaissent clairement dans la séquence précédemment décrite comme des préalables indispensables à toute démarche de certification, cette dernière n'étant alors qu'un élément d'appréciation et d'authentification de la gestion durable. Dès 1992, juste après la Conférence de Rio est apparue la nécessité de donner une définition plus substantielle de la gestion durable en essayant de la qualifier et d'en quantifier le contenu. Pour traduire concrètement ce concept aux multiples facettes, les critères et indicateurs représentent des outils pour tenter d'évaluer l'état de l'environnement des forêts, du développement durable et des actions en faveur de la durabilité (ISCI, 1996).

Les critères répondent généralement à une préoccupation majeure de politique strictement forestière (maintien des fonctions de l'écosystème, préservation des processus de régénération,..) ou plus vastes lorsqu'ils abordent les relations des populations avec le milieu forestier (droits de propriété, association des populations aux décisions de gestion, etc..). Les indicateurs mesurent l'aspect d'un critère permettant d'apprécier des résultats concrets au vu des actions entreprises.

Ces critères et indicateurs peuvent être utilisés à différentes échelles allant du niveau écorégional à celui de l'unité de gestion. La plupart des initiatives internationales sont principalement concernées par l'échelle nationale à l'exception des pays tropicaux qui sous l'égide de l'OIBT puis de la proposition de Tarapoto ont senti le besoin d'exprimer dès 1990 leur souci de gestion durable à l'échelle de l'unité de gestion. En fait, et notamment dans le domaine tropical où la situation est critique, seul ce niveau de l'unité de gestion forestière peut permettre une évaluation de la qualité de cette gestion au vu des objectifs affichés qu'ils soient de production, de protection ou d'usages multiples.

De par leur expérience des pratiques forestières globalement assez peu contestées, les pays des zones tempérées et boréales ont surtout travaillé aux échelles nationales qui touchent à la sécurité du patrimoine forestier, à la prise en compte des besoins socio-économiques et écologiques des nations, à la forte demande de la préservation de la biodiversité, au stockage du carbone, et au respect des engagements internationaux. Mais très peu d'expériences ont été tentées par ces pays du Nord pour traduire ces objectifs en critères et indicateurs pertinents au niveau du terrain. Aujourd'hui, les trop rares expériences dans ce domaine se situent principalement dans le monde tropical et commencent à démontrer la spécificité des échelles d'observation.

A ce jour, l'expérience la plus achevée a été réalisée par le CIFOR en Allemagne, en Indonésie, en Côte d'Ivoire, au Brésil et au Cameroun où les objectifs majeurs étaient de développer une méthodologie pour évaluer les critères et indicateurs aujourd'hui disponibles proposés par le *Lembaga Ekolabel Indonesia* (LEI, Indonésie), *Initiative Tropenwald* (ITW, Allemagne) *Smart Wood* (Etats-Unis), *Woodmark* (Grande Bretagne), *DBH* (Pays-Bas) et dans une deuxième temps, de sélectionner un nombre minimum de critères et indicateurs évaluant de façon la plus exhaustive possible l'unité de gestion concernée. Il n'est pas sans intérêt de noter qu'un pays comme l'Autriche, qui peut être considéré comme un pays de référence dans le domaine de la gestion forestière, s'est inspiré de la méthodologie développée pour des pays tropicaux pour générer ses propres critères et indicateurs.

On reconnaît à ces critères et indicateurs deux approches, l'une basée sur des normes de performance basées sur des critères et indicateurs permettant de juger les interventions de gestion qui sont ou ont été menées au moment de l'évaluation, l'autre des normes de procédure à partir desquelles est évalué le système de gestion de l'entreprise en rapport avec la prise en compte de ses impacts sur l'environnement. A l'heure actuelle les principes et critères du *Forest Stewardship Council* (FSC) et le système de normes *ISO 14 001* représentent les systèmes les plus achevés pour bâtir des processus d'écocertification destinés à répondre à la demande en produits certifiés.

Si l'on considère les résultats de l'étude réalisée sur le terrain par le CIFOR aussi bien dans le domaine tempéré (Allemagne, Autriche) et les trois pays tropicaux cités précédemment où plus de mille critères et indicateurs ont été évalués, on peut en tirer cinq conclusions majeures:

- * Le terrain n'a pas permis de trancher entre les deux approches, normes de procédure ou normes de performance laquelle était la plus pertinente et que les deux devaient être combinées pour obtenir un résultat satisfaisant.

- * Bien qu'il existe des niveaux d'homogénéité entre sites étudiés, dans la sélection finale de critères et indicateurs, chaque région ou unité de gestion requiert une approche qui lui est spécifique. Ceci a entre autre pour conséquence de souligner d'une part les limites de comparabilité entre sites et l'actuelle compatibilité de critères et indicateurs déclinés du niveau national à celui du massif forestier.

- * La consistance des évaluations réalisées par des équipes multidisciplinaires sur le terrain reste à démontrer par le fait que les experts selon leur expérience, leur culture ou leur vision développent dans leurs disciplines des ensembles de critères et indicateurs de façon non consensuelle avec les autres disciplines représentées. Ainsi dans ces cinq domaines majeurs étudiés, institutionnel, écologie, gestion forestière, domaine social, économie, il est patent que la composition des équipes influe notablement sur la teneur du "set minimal de critères retenus" et limite donc sa validité et son applicabilité à d'autres sites potentiels.

- * Un autre point, plus spécifique aux pays tropicaux, a été la difficulté d'exprimer de façon crédible et acceptable par tous les acteurs concernés les droits des populations locales à l'intérieur et aux abords des massifs forestiers concernés, avec en corollaire, le poids à déterminer de cette composante dans l'évaluation globale du processus de gestion durable.

- * Les aspects de prise en compte de la préservation de la biodiversité étaient loins d'être cernés même dans les pays tempérés, et que la résurgence des conflits entre approche d'objectifs sectorisés des forêts ou multifonctionnelle ne facilitait pas le débat. En zone tropicale, la méconnaissance de la diversité spécifique des écosystèmes et de leur dynamique constitue une contrainte majeure non levée à ce jour.

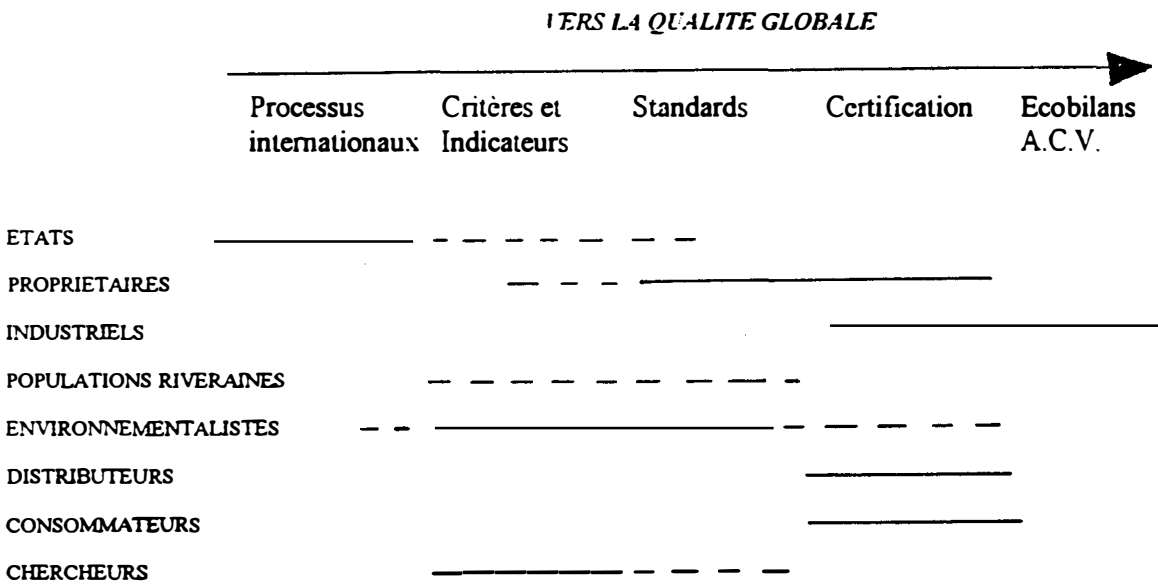
Avec toutes ces incertitudes relevées dans des domaines qui ne peuvent être considérés comme mineurs ainsi que l'illustre l'étude du CIFOR, on peut se demander ce qu'il est raisonnable de certifier aujourd'hui, notamment dans le monde tropical, où les initiatives de certification qui se multiplient sont inversement proportionnelles à la connaissance d'un écosystème forestier reconnu comme l'un des plus complexes de la planète.

Un jeu complexe d'acteurs aux intérêts très divergents

Les nombreuses composantes de la gestion durable mettent en lumière les interactions complexes d'un jeu multi-acteurs, où les demandes exprimées rencontrent des intérêts divergents. Ces acteurs sont pour la plupart positionnés à différents niveaux du processus, mais n'ont pas de vision globale. Par contre, ils se considèrent, à juste titre, comme des ayant droit.

Ainsi les **Etats** et leurs représentants sont chargés des politiques nationales et des relations **intergouvernementales**. Ils peuvent également avoir en charge la **gestion des forêts publiques**, soit **directement**, soit **indirectement** (concessions,...). Les **propriétaires forestiers** sont des gestionnaires, de même que les industriels, s'ils ont accès à une ressource propre. Des **populations et communautés** vivent dans de nombreux pays au moins en relation étroite avec forêts riveraines. Les **organisations environnementales** sont impliquées dans les attentes du public vis à vis des espaces forestiers. Les distributeurs sont positionnés sur une démarche essentiellement commerciale. Les chercheurs sont responsables des apports scientifiques et techniques dans ce débat. Enfin, la sphère des **consommateurs**, également **citoyens et public**, pèse sur les décisions, tant politiques qu'économiques.

Les intérêts de chacun de ces groupes ne sont pas toujours convergents. Ils sont différents, à la fois entre les groupes, mais aussi à l'intérieur de chaque groupe. En effet, les situations sont très différentes suivant les zones géographiques ou les pays. Dans chaque zone, les problèmes, comme les contributions de chaque groupe d'acteurs, sont spécifiques. En outre, chaque groupe d'acteurs est positionné à un certain niveau du processus et peu d'entre eux ont une vue globale des mécanismes et des contraintes de l'ensemble du système comme l'illustre le schéma ci-après. Cela rend encore plus difficile la définition des objectifs globaux et donc la recherche d'un consensus.



De plus, la démarche générale est perturbée par l'amalgame *de facto* d'intérêts écologiques et de économiques qui ne situent pas nécessairement sur des échelles d'espace et de temps similaires. Ainsi, il est pour le moins surprenant et paradoxal qu'à une situation de problèmes écologiques identifiés dans les pays tropicaux réponde une politique économique développée plus rapidement et complètement par les pays tempérés et boréaux. Cette mondialisation voulue aussi bien par les instances politiques qu' environnementalistes, perturbe considérablement l'avancement cohérent de la démarche de gestion durable et de qualité globale à promouvoir en fonction des spécificités propres à chaque situation.

Quelle crédibilité pour cette démarche de certification ?

Dans cet empressement avec lequel ces initiatives de certification progressent, on s'aperçoit que dans ce jeu d'acteurs très nombreux, aux intérêts comme nous l'avons vu souvent contradictoires, et qui sont au cœur de ce processus de certification, chaque structure impliquée privilégie une approche très partielle qui non seulement la décrédibilise mais surtout jette le discrédit sur tout le système proposé. A ce jeu des approches partielles peu crédibles et de décisions hâtives ne prenant pas en compte des éléments fondamentaux de la gestion durable, certains états soucieux de leur souveraineté et des industriels préoccupés de leur débouchés ont laissé leur empreinte au début des années 1990 avant de se rendre compte de leur erreur: la rédaction rapide de "critères" par ceux qui étaient chargés en même temps d'exploiter les massifs et d'en évaluer les conséquences, tout comme les autosatisfecits décernés par ces industriels sans démontrer que leurs techniques de mobilisation de la ressource suivaient un minimum de prescriptions techniques acceptables, s'accompagnait durant cette période par l'affirmation toute aussi péremptoire que discutable de certaines ONG pour lesquelles tout droit d'abattre un arbre arrivé à maturité au cœur de Bornéo, devait être discuté par un comité ad hoc constitué par les populations locales qu'on avait jamais identifiées en ces lieux de nomadisme extensif.

Les visions partielles et corporatistes s'accompagnent généralement d'une démagogie inhérente à la démarche illustrée par la globalisation de la préhension de la gestion durable en situant la problématique de la durabilité au même degré d'acuité entre les zones tempérées, boréales et tropicales. En prenant quelques simples exemples comme les contextes institutionnels particuliers, les situations socio-économiques spécifiques, les processus de régénération propres à chaque écosystème, les seuils d'irréversibilité dictés par des conditions climatiques très différentes, la connaissance scientifique du milieu et le savoir faire des praticiens de la forêt, les limites de comparaison entre ces zones sont ainsi vite atteintes et surtout les menaces qui planent sur les forêts du Hess, du Sarawak ou d'Afrique centrale n'ont ni le même degré de gravité ni une causalité à partager pour ceux qui possèdent quelque connaissance du terrain.

Les premières initiatives de certification ont en définitive créés beaucoup de tort à la gestion durable qui reste aujourd'hui à redémontrer en suivant le processus inverse ce celui qui a été suivi au début des années 1990: s'appuyer sur des critères et indicateurs définis autour de thèmes majeurs aujourd'hui consensuellement acceptés par les différents acteurs comme le sont le domaine institutionnel, pilier de toute politique forestière, l'écologie, où l'on vérifie que les fonctions majeures de l'écosystème sont préservées, la gestion forestière, qui garantit la pérennité du massif, l'économie, qui rend crédible la démarche et enfin les sciences sociales, qui contribuent à clarifier les relations toujours complexes que l'homme entretient avec son environnement. A partir de ces cinq pôles, il est possible de définir des critères et indicateurs qui rencontrent l'adhésion de chacun des acteurs à l'échelle souhaitée en veillant scrupuleusement à un réel équilibre entre les critères et indicateurs de chacun de ces thèmes. Cette approche implique un repositionnement global et une autre vision de l'ensemble des acteurs qui doit avoir comme ambition pour la gestion durable celle de la qualité globale dont la certification n'en constitue que l'une des étapes.

BIBLIOGRAPHIE

BERTAULT Jean-Guy, Instruments internationaux, les dernières cartes ?, Courrier de la Planète, Solagral, No 35, Juillet-Août 1996.

BREDIF Hervé, 1996 : Gestion durable: Le temps de la démonstration est arrivé. Afoveille n°3; AFOCEL, 6 pp.

CIFOR. 1996: Testing criteria and indicators for the sustainable management of forests:phase 1, Final Report.

COPACEL, 1995 : Du bon usage des normes ISO 9000 dans l'industrie papetière française, Paris, 99 p.

FERDY Jean Baptiste, 1995 : Un bilan écologique de la sylviculture en forêt privée est-il possible ? ENGREF, Paris, 55 pp.

HALLING Hans, 1995 : Life Cycle Assessment for the nordic pulp and paper industry, in New Nordic Technologies, n° 3/75,p 11.

ISCI, 1996: Séminaire intergouvernemental sur les critères et indicateurs pour la gestion durable des forêts, document introductif, Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, Helsinki, Finlande.

THOROE Carsten , 1995 : Ecological Management and Ecobalances, in IUFRO XX world Congress Report, vol. 2, p 7-12.



C

ontributions du Cirad

E. Forni, M. Mekok

Changement d'échelle dans l'étude de l'impact de l'exploitation
du bois d'œuvre en forêt tropicale

XI ème CONGRES FORESTIER MONDIAL

Contribution volontaire

SUJET D : Fonction productive des forêts

Thème 14 : Exploitation des forêts et transport du bois

Titre : Changement d'échelle dans l'étude de l'impact de l'exploitation du bois d'oeuvre en forêt tropicale

Auteurs : FORNI Eric, MEKOK Marcelin
CIRAD-Forêt, Projet API DIMAKO, B.P. 1343, Douala, Cameroun

Résumé :

Cette contribution présente les résultats obtenus, lors de l'estimation des dégâts d'exploitation pour le bois d'oeuvre, au sein d'une forêt dense humide de l'Est Cameroun. Dans cette forêt, une exploitation forestière industrielle a été suivie sur 7 500 hectares et toutes les caractéristiques de pistes de desserte, de débardage, de tiges récoltées, de rendements et de dégâts ont été rassemblées dans une base de données gérée par Système d'Information Géographie (SIG). A la lumière de résultats issus d'inventaires après exploitation, des propositions sont faites pour améliorer la valorisation du matériel ligneux, notamment une large panoplie de recommandations techniques pour la réduction des dégâts causés par la mobilisation de la ressource ligneuse.

Mots-clef : Exploitation, bois d'oeuvre, dégâts, modalités de prélèvement appropriées.

CHANGEMENT D'ÉCHELLE DANS L'ÉTUDE DE L'IMPACT DE L'EXPLOITATION DU BOIS D'OEUVRE EN FORÊT TROPICALE

FORNI Eric, MEKOK Marcelin

CIRAD-Forêt, Projet API DIMAKO, B.P. 1343, Douala, Cameroun

INTRODUCTION

Le CIRAD-Forêt mène depuis 1984 des études sur les dégâts causés par l'exploitation forestière en forêt dense humide.

Ces recherches en Afrique (CHATELPERRON et COMMERCON 1986, BREVET 1992), en Amérique du Sud (COIC *et al* 1990, SCHMITT et BARITEAU 1989) et en Asie (BERTAULT et SIST 1995) portent sur des placeaux unitaires de surface variable limitée à quelques dizaines d'hectares suivant les dispositifs.

Cette communication présente les résultats obtenus au Cameroun par le projet d'Aménagement Pilote Intégré de Dimako à partir du suivi en conditions réelles d'un chantier d'exploitation sur plusieurs milliers d'hectares.

Ce changement d'échelle est intéressant à plus d'un titre car, passant du local au global, il permet d'appréhender une démarche d'exploitant, impossible à percevoir sur des dispositifs imposant des contraintes à celui-ci. Il est ainsi possible de tenir compte des paramètres exogènes que sont par exemple l'accessibilité des parcelles, la proximité des unités de transformation, la conjoncture commerciale ou la compétence du personnel.

LE PROJET D'AMENAGEMENT PILOTE INTEGRE (API) DE DIMAKO

Ce projet financé par la coopération française avait deux objectifs forestiers principaux : l'aménagement, dans la province de l'Est du Cameroun, d'une zone de 500 000 ha de forêt de production destinée à être classée et le suivi de l'exploitation réalisée par un partenaire industriel devant déboucher sur des propositions d'amélioration allant dans le sens d'un prélèvement de bois d'oeuvre plus respectueux de l'environnement.

Description des travaux réalisés :

Le suivi de l'exploitation s'est déroulé en forêt semi-décidue à 40 km au sud-ouest de la ville de Bertoua sur trois ventes de coupe déjà exploitées une première fois 30 ans auparavant.

Dans cette zone, les dégâts ont fait l'objet d'une étude fine sur 140 ha (MBOLO 1994) complétée par 540 ha en forêt sempervirente (JARDIN 1995) à 150 km au sud-est

Pour la zone d'étude, une base de données couplée avec un Système d'Information Géographique (S.I.G.) a été constituée à partir :

- des caractéristiques (numéro, espèce, diamètre, longueur, volume) de tous les bois abattus et de toutes les billes extraites de forêt ,
- de la levée complète des réseaux de pistes de desserte et de débardage

La simple comparaison entre les volumes abattus et transportés a permis d'obtenir un coefficient global d'abandon en forêt pour les essences les mieux représentées (FORNI 1994) Une étude complémentaire sur les causes d'abandon a été réalisée sur un quart du volume abattu (JARDIN 1995). Enfin un inventaire post-exploitation systématique à 5% a permis d'évaluer sur 2500 ha le volume exploitable laissé sur pied par l'exploitant (FORNI 1995)

Résultats

Caractéristiques de l'exploitation

L'exploitation a été suivie sur 7870 ha où 6120 arbres ont été abattus. La principale essence exploitée est l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*) qui représente 55% du nombre de tiges prélevées. Viennent ensuite le lotofa (*Sterculia rhinopetala*) 11%, et le bété (*Mansonia altissima*), le fraké (*Terminalia superba*), l'ilomba (*Pycnanthus angolensis*) et le sapelli (*Entandrophragma cylindricum*), - 4% chacune -, le reste étant constitué d'une quinzaine d'essences.

Le tableau 1 représente les caractéristiques principales de l'exploitation réalisée sur l'ensemble des ventes de coupe.

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

	Total	par hectare	par pied
Nombre de pieds abattus	6 120	0,8	
Volume abattu (m ³)	85 413	10,9	14,0
Volume transporté (m ³)	66 091	8,4	10,8
Pistes principales et secondaires (m)	98 700	12,5	16,1
Pistes de débardage (m)	328 800	41,8	53,8

Dégâts d'exploitation

L'étude en forêt semi-décidue a montré que l'exploitation forestière avec une intensité de 14 m³/ha abattus, soit en moyenne moins d'un pied à l'hectare, perturbait 7% de la superficie et endommageait 15 tiges d'essences principales (D>20 cm) par hectare. Les plages d'abattage occupent en moyenne 180 m².

L'opération la plus destructrice s'avère être le débardage qui est responsable des deux tiers des dégâts en termes de superficie perturbée et de la moitié en terme de tiges endommagées. En l'absence de planification, MEKOK (1995) observe que 12 % des pistes de débardage ont été ouvertes en vain et n'aboutissent à aucun arbre suite à des erreurs d'appréciation des conducteurs d'engin ou à une mauvaise lecture des cartes d'exploitation.

En forêt sempervirente, en première exploitation, on observe 6% de dégâts en surface correspondant au prélèvement de 0,3 tige/ha, soit 7 m³/ha. L'élément déterminant est la superficie des plages d'abattage, qui atteint en moyenne 530 m², en liaison avec la taille des arbres exploités dans ce type de forêt qui sont pour la plupart des grands émergents présentant un large houppier (*Baillonella toxisperma*, *Entandrophragma cylindricum*).

Le réseau de pistes de desserte s'avérant correctement disposé et l'abattage directionnel étant difficile à réaliser, c'est sur la disposition du réseau de pistes de débardage que des réductions de dégâts par unité de produit peuvent être obtenues.

Abandon sur parc en forêt

Sur l'ensemble de la surface, les volumes abandonnés s'élèvent en moyenne à 23%. Ils varient selon les essences passant de 17% pour l'ayous à 62% pour le fromager (*Ceiba pentandra*) en raison de la qualité jugée trop tendre du bois de certaines billes causant un peluchage des placages au déroulage.

L'analyse précise des causes d'abandon sur un échantillon, dont les caractéristiques sont rassemblées dans le tableau 2, a mis en évidence que pour 17 % des cas, les causes d'abandon sont à relier à des jugements de ce type ou à d'autres facteurs humains (faute d'abattage.

encrouage, blessure de débardage, ...). Les autres motifs d'abandon résident dans les défauts physiques externes de l'arbre (bosselage, courbure, contreforts,...) ou internes (pourriture, roulerie, tronc creux,...)

Tableau 2 : Caractéristiques de l'échantillon

Nombre de tiges	Volume exploité (m³)	Volume abandonné (m³)	% d' abandon
1 764	23 779	5 212	22

La composition du lot abandonné selon la longueur des billons est présentée dans la tableau 3

Tableau 3 : Caractéristiques physiques du lot de billons abandonnés

Longueur	Toute longueur	>2m	>3m	>4m	>5m	>6m	Grume entière
Nombre	1 764	1 403	1 188	993	832	685	62
Volume (m³)	5 212	1 696	1 284	3 888	3 494	3 076	740
Vol unitaire (m³)	3,0	3,4	3,6	3,9	4,2	4,5	11,9

Le volume unitaire moyen des billons abandonnés est de 3,0 m³, pour une longueur moyenne de 6 mètres. La plupart des bois sont donc de longueur conséquente. Il est remarquable de constater que 62 grumes, totalisant 14% du volume laissé sur parc, ont été exploitées et débardées pour être ensuite entièrement abandonnées !

Bois laissés sur pied

Il nous semble important de mentionner ce point car il ne peut être observé sur placette de recherche. Il peut paraître contradictoire de l'aborder ici, car un arbre laissé sur pied, c'est autant de perturbations de moins en forêt, mais il est à rapprocher de l'écémage qui a pour conséquence néfaste de faire toujours pénétrer plus avant l'exploitant dans la forêt en ouvrant de nouvelles surfaces.

L'inventaire post-exploitation a permis de constater, pour les essences systématiquement récoltées, que 28% du volume exploitable (arbres de bonne qualité externe) avait été laissé sur pied par l'exploitant. Les causes sont multiples, allant de l'oubli (mauvaise prospection) à la crainte de couper un arbre sous son diamètre minimum d'exploitabilité réglementaire (mauvaise estimation).

Dans les conditions camerounaises, avec moins d'une tige prélevée à l'hectare et 7% de perturbation au sol, un doublement du prélèvement resterait dans des limites de dégâts acceptables.

CONCLUSION

Au Cameroun, c'est aussi par l'amélioration du débardage que peuvent être obtenues les réductions de dégâts les plus significatives. D'autre part le changement d'échelle dans l'étude de l'impact de l'exploitation permet d'appréhender d'autres types de problèmes. Avec en moyenne un quart des arbres laissés sur pied et un cinquième du volume exploité abandonné sur parc en forêt pour cause de défauts d'abattage ou naturels jugés rédhibitoires, l'exploitation pratiquée ressemble fort à du gaspillage.

Une mobilisation plus rationnelle de la ressource passe par une meilleure technicité des opérations sur les chantiers. La planification du travail est fondamentale : elle permet un meilleur prélèvement de la ressource, non seulement en quantité, mais aussi en qualité, par l'amélioration du rapport des dégâts par m³ de bois d'oeuvre exploité.

BIBLIOGRAPHIE

CHATELPERRON G., COMMERCON R. 1986. *Mise en exploitation du dispositif de recherche en forêt naturelle dans les forêts de Boukoko et la Lolé en République Centrafricaine*. Centre technique Forestier Tropical, 58 p.

BREVET R. 1992. *Etude des dégâts d'exploitation forestière en forêt dense*. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique de Côte d'Ivoire, 43 p.

COIC A., VIERA G., MINETTE L. 1990. Dégâts causés par l'exploitation forestière sur le dispositif ZF2, Manaus, Brésil. MAB. Actes de l'atelier sur l'aménagement et la conservation de l'écosystème forestier tropical humide, Cayenne, Guyane Française, 62-73.

SCHMITT L., BARITEAU M. 1989. *Gestion de l'écosystème forestier guyanais. Etude de la croissance et de la régénération naturelle. Dispositif de Paracou*. *Bois et Forêts des Tropiques* 220, 3-23.

BERTAULT J.-G., SIST P. 1995. Impact de l'exploitation en forêt naturelle. *Bois et Forêts des Tropiques*, 245, 5-14

MBOLO D. 1994. *Etude des dégâts d'exploitation dans la zone d'action du projet d'aménagement pilote intégré de Dimako*. Mémoire de fin d'études, Université de Dschang, Cameroun, 79p

JARDIN J.L. 1995. *Etude des dégâts d'exploitation en forêt sempervirente. Projet aménagement pilote intégré de Dimako*. Rapport technique, 10 p

FORNI E. 1994. *Etude de l'exploitation. Bilan de l'exploitation de la vente de coupe 1112. Projet aménagement pilote intégré de Dimako*. Rapport technique, 19 p

JARDIN J.L. 1995. *Etude de l'abandon de bois sur les parcs d'exploitation en forêt. Projet aménagement pilote intégré de Dimako*. Rapport technique, 15p.

FORNI E. 1995. *Etude de l'exploitation. Inventaire post-exploitation dans la vente de coupe 1112. Projet aménagement pilote intégré de Dimako*. Rapport technique, 11p + Ann.

MEKOK M. 1995. *Etude des prix de revient du mètre cube de bois au départ du chantier d'exploitation forestière et de l'incidence de la planification des pistes de débardage sur la pratique actuelle d'exploitation. Projet aménagement pilote intégré de Dimako*. Rapport technique, 50p + Ann.



C

ontributions du Cirad

V. Favrichon, T. Damio, F. Doumbia, B. Dupuy, N. Higuchi, Kosasi Kadir, H.-F. Maître, N. Nguyen-The, Y. Petrucci, P. Sist

classe 1

Réaction de peuplements forestiers tropicaux à des interventions sylvicoles

Titre : REACTION DE PEUPLEMENTS FORESTIERS TROPICAUX A DES INTERVENTIONS SYLVICOLES

Auteurs : Favrichon V.⁽¹⁾, Damio T.⁽²⁾, Doumbia F.⁽³⁾, Dupuy B.⁽¹⁾, Higuchi N.⁽⁴⁾, Kosasi Kadir⁽⁵⁾, Maître H-F⁽¹⁾, NguyenThe N.⁽¹⁾, Petrucci Y.⁽⁶⁾, Sist P.⁽⁷⁾.

Résumé. Le programme de recherche du CIRAD-Forêt sur la dynamique de la forêt tropicale humide s'est développé depuis 1974 en collaboration avec différents instituts nationaux de recherche forestière. Il s'appuie sur un réseau de dispositifs expérimentaux dont les plus importants sont situés en Afrique (Mopri, Irobo et La Téné en Côte d'Ivoire et M'baïki en République Centrafricaine), en Amérique du Sud (ZF2 à Manaus au Brésil et Paracou en Guyane française) et en Asie (Strek à Berau en Indonésie). Ces dispositifs procèdent d'une conception commune et font l'objet d'un suivi cohérent. Ils permettent d'étudier la dynamique de l'écosystème forestier tropical humide et la réaction de différents types de forêt aux interventions telles que l'exploitation du bois d'oeuvre et l'éclaircie d'amélioration. De nombreux travaux de recherche ont été conduits sur ces dispositifs. Les résultats obtenus ont déjà permis, dans certains cas, de mettre en place des aménagements en vraie grandeur basés sur des règles de gestion durable (Yapo en Côte d'Ivoire par exemple). L'objet de cette contribution est de présenter de façon très synthétique ces dispositifs et de dégager les grandes tendances de la réaction des peuplements aux interventions sylvicoles. Dans un premier temps les valeurs moyennes de dynamique en forêt naturelle sont présentées (vitesse de croissance, taux de recrutement et de mortalité). En montrant l'évolution de ces grandeurs en fonction du temps après une intervention sylvicole, on tente de quantifier l'effet de la densité du peuplement sur la production de biomasse et l'influence de l'exploitation et de l'éclaircie sur la vitesse de reconstitution de la biomasse forestière.

Mots clés : forêt tropicale - sylviculture - dynamique de peuplement - parcelles permanentes

Summary. CIRAD-Forêt research on the dynamics of the Tropical Moist Forests has been carried out since 1974, in collaboration with different tropical forest research institutes. Research is based on a worldwide network of experimental layouts whose most important sites are located in Africa (Mopri, Irobo and La Téné in Côte d'Ivoire and M'baïki in Central African Republic), in South-America (ZF2 at Manaus in Brazil and Paracou in French Guiana) and in Asia (STREK at Berau in Indonesia). These layouts have been designed with a common methodology and are followed-up in a coherent way. They enable to study the dynamics of the tropical moist forest ecosystem and the response of different forest types to various interventions such as logging or silvicultural treatments. Many studies have been carried out in these permanent plots. Some results have already led to the implementation of large scale forest management projects (for example Yapo in Côte d'Ivoire). The aim of this paper is to present an overview of these layouts and to give some main trends in the forest stand response after artificial disturbances. Firstly, we will present the average parameters of the natural forest dynamics (growth, mortality and recruitment). Then we will show the changes in these parameters following an artificial disturbance and the relationship between the stand density and its dynamics. Lastly, we will use these relations to calculate the time required for the forest stand to recover its original state after disturbance.

REACTION DE PEUPLEMENTS FORESTIERS TROPICAUX A DES INTERVENTIONS SYLVICOLES

Favrichon V.⁽¹⁾, Damio T.⁽²⁾, Doumbia F.⁽³⁾, Dupuy B.⁽¹⁾, Higuchi N.⁽⁴⁾, Kosasi Kadir⁽⁵⁾, Maître H-F⁽¹⁾, NguyenThe N.⁽¹⁾, Petrucci Y.⁽⁶⁾, Sist P.⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ CIRAD-Forêt, B.P. 5035 Montpellier (France)

⁽²⁾ Fond Forestier National, Bangui (RCA)

⁽³⁾ IDEFOR/DFO, Abidjan (Côte d'Ivoire)

⁽⁴⁾ INPA, Manaus (Brésil)

⁽⁵⁾ AFRD, Djakarta (Indonésie)

⁽⁶⁾ projet ECOFAC, Bangui (RCA)

⁽⁷⁾ CIRAD Forêt / CIFOR, Bogor (Indonésie)

INTRODUCTION

La gestion durable de la forêt tropicale humide est un enjeu social, économique et écologique. C'est aussi, pour diverses raisons, un pari difficile à tenir. L'une des raisons en est que le fonctionnement de cet écosystème est particulièrement complexe et insuffisamment connu. De nombreuses études ayant trait à la régénération, la phénologie, la croissance, les sols, ... etc, sont disponibles mais elles sont souvent dispersées dans des sites différents, avec des méthodes disparates et couvrent des périodes de temps discontinues. Des synthèses sont nécessaires pour faire le point, réorienter ou compléter les observations et en tirer progressivement des conclusions partielles, applicables sur le terrain. Le CIRAD-Forêt est impliqué depuis vingt ans dans la gestion et l'analyse de dispositifs de suivi de la dynamique des peuplements forestiers tropicaux humides. Ces travaux sont conduits en collaboration étroite avec des organismes nationaux de recherche en région tropicale. De nombreux documents font état des résultats de ces recherches, tel que celui de Bertault, Dupuy et Maître en 1992, et il apparaît nécessaire d'en réaliser une nouvelle et brève synthèse avec quelques apports complémentaires. Cette synthèse a plusieurs objectifs. Elle donnera d'abord au lecteur une image d'un réseau de dispositifs relativement

cohérents de part leur méthodologie et leur gestion. Elle fournira ensuite des résultats généraux quant à la réaction de l'écosystème tropical humide à une perturbation exogène. On essaiera de relever quelques invariants et particularités qui peuvent servir de clés d'évaluation de la dynamique à long terme de la forêt et de guider le sylviculteur dans ses choix.

UNE GESTION DE LA FORET DENSE SUR LA BASE DE LA REGENERATION NATURELLE

Ce réseau de dispositif repose sur cinq sites principaux (Tableau 1) répartis en Afrique (Côte d'Ivoire et République Centrafricaine), en Amérique néotropicale (Brésil et Guyane française) et en Asie du Sud-Est (Indonésie). Ces dispositifs visent à étudier l'impact de l'exploitation forestière et d'éventuels traitements sylvicoles sur la dynamique d'une forêt naturelle. L'hypothèse est qu'un peuplement, subissant une ouverture plus ou moins forte de la voûte, continue à se régénérer par lui-même. On cherche à obtenir en priorité un gain de croissance des tiges d'espèces commerciales. Si un effet indirect sur les mécanismes de régénération naturelle se manifeste, il est mesuré a posteriori, pour contrôler qu'il va dans le sens d'un maintien voir d'un enrichissement en espèces commerciales à long terme. Tout "l'art" du gestionnaire, aidé en cela par les résultats de la recherche, est donc de "doser" au mieux les prélèvements pour que la forêt produise du bois de valeur sans que sa dynamique ne soit modifiée. Les principes de réalisation sur le terrain sont simples. On délimite en forêt des parcelles permanentes de grande taille (de 1 à 6 ha) selon un dispositif en blocs. Différents traitements sont appliqués et l'on mesure la croissance en diamètre, la mortalité et le recrutement de tous les individus ligneux à partir d'un certain diamètre, en général 10 cm, à intervalle de temps régulier de 1 ou 2 ans. La dynamique induite par les traitements est comparée à celle de parcelles témoins, restées intouchées, sur lesquelles les mêmes observations sont réalisées. On a testé ainsi l'effet de l'exploitation forestière seule à Paracou, Manaus, M'baïki et Strek et l'effet combiné de l'exploitation et de l'éclaircie à Paracou, M'baïki, Strek et en Côte d'Ivoire. En complément de l'étude des peuplements adultes, la régénération naturelle est également suivie de manière systématique par des sondages au sein de sous-parcelles. Deux faits paraissent essentiels. D'une part, bien que cela n'est pas été le cas partout, on s'attache à bien quantifier la dynamique de chaque parcelle avant tout traitement sylvicole. C'est un gage de bonne interprétation ultérieure de l'effet des traitements. Chaque parcelle peut ainsi devenir son propre témoin. D'autre part, la grande taille des parcelles, bordées en outre par une zone tampon, permet d'effacer en partie les hétérogénéités locales.

PRINCIPAUX RESULTATS

Préalable

L'étude présentée ici porte sur un aspect "comptable" de la dynamique c'est à dire essentiellement sur un suivi quantifié de la croissance en diamètre, de la mortalité, du

recrutement et du bilan de ces trois paramètres en fonction du temps. Seul sera considéré le peuplement moyen, sans tenir compte en particulier ni de la qualité du bois des individus observés, ni de leur appartenance botanique. De même, un éventuel impact des traitements sur d'autres facteurs de la dynamique forestière, tels que la pédologie, la faune, ... ne sera pas évoqué. Quelques grandes tendances seront dégagées, permettant d'appréhender de façon comparative cet ensemble de dispositifs et de tirer quelques "lois" de leur dynamique globale. Cette approche restera très générale et l'on se reportera aux études locales qui montrent que chaque forêt réagit spécifiquement.

Structure initiale et stabilité en forêt naturelle

L'état "témoin", c'est à dire idéalement celui de la forêt non perturbée par l'homme, peut être caractérisé par sa structure totale et par sa dynamique à court ou moyen terme.

La structure totale, ou répartition des arbres par catégories de diamètre, indique une première divergence entre, les forêts néotropicales de Guyane et du Brésil d'une part, et les forêts d'Afrique et d'Asie d'autre part. Ces dernières possèdent relativement moins de tiges dans les diamètres moyens (de 20 à 60 cm) et beaucoup plus dans les gros diamètres (supérieur à 70 cm).

Le bilan de la dynamique forestière est exprimé en surface terrière par la différence entre les gains annuels obtenus par croissance et recrutement et les pertes par mortalité. Ce bilan indique, dans les quatre cas cités au Tableau 1, une augmentation annuelle de la surface terrière totale de l'ordre de 0.5 % /ha/an sur des périodes allant de 4 à 12 ans. Il est bien sûr hasardeux de tirer des conclusions de ces tendances, mais on peut simplement relever cette similitude d'évolution de quatre dispositifs sur des périodes de temps chevauchantes. L'hypothèse classique de stabilité globale de la forêt à long terme, avec localement des phases de gain ou de perte, pourrait donc être remise en question comme indiqué déjà par Philipps et Gentry (1994).

Caractérisation de l'intensité des perturbations

L'exploitation, compte tenu des dégâts provoqués sur le reste du peuplement, induit une baisse d'effectif et de surface terrière en proportions relativement égales, comme représenté sur la Figure 1. On observe toutefois que l'exploitation en RCA, touche des arbres d'un diamètre minimum élevé, plus de 80 cm contre seulement 50 à 60 cm dans les autres sites, et entraîne une baisse modérée en effectifs mais forte en surface terrière. On peut tenter de définir un **ratio de perturbation** pour les autres sites : le prélèvement y varie entre 15 et 30 % de l'effectif total initial. Cela représente une exploitation moyenne de 6 à 10 tiges par hectare. L'éclaircie quant à elle est pratiquée toujours de façon systématique, sauf dans un traitement de STREK. Elle prélève proportionnellement plus en surface terrière qu'en effectif car ce sont en priorité de grands arbres d'espèces non commerciales qui sont retirés sans provoquer de dégâts majeurs au reste du peuplement. Ce traitement permet donc de diminuer la compétition en minimisant d'une certaine façon la perturbation globale. Le taux de perturbation maximum atteint environ 55% de la surface terrière initiale dans les traitements les plus forts de Paracou.

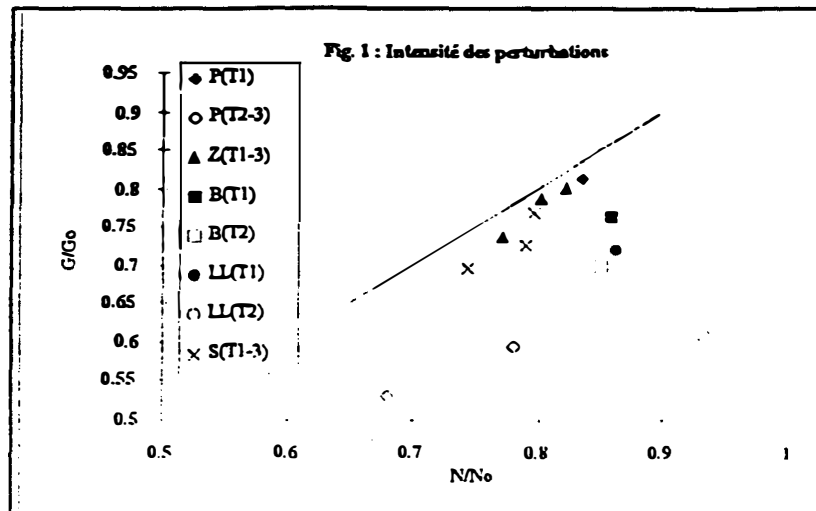


Figure 1 : Intensité des perturbations

exploitation seule : Paracou (T1); ZF2 (T1-3); Boukoko (T1); La Lolé (T1); Strek (T1-3)

exploitation + éclaircie : Paracou (exploitation moyenne : T2; exploitation forte : T3); Boukoko (T2); La Lolé (T2)

N / N_0 : rapport de l'effectif après intervention sur l'effectif avant intervention

G / G_0 : rapport de la surface terrière après intervention sur la surface terrière avant intervention

Effet des perturbations

On donnera ici une brève synthèse des effets des perturbations sur les paramètres de mortalité, recrutement et croissance à partir de nombreux travaux comme par exemple ceux de Schmitt et Bariteau (1990) en Guyane, Higuchi *et al.* (1992) au Brésil, Dupuy *et al.* (1996) en Côte d'Ivoire, Nguyen-The *et al.* (1996) en Indonésie et Tran-Hoang *et al.* (1991) et Petrucci et Tandeau de Marsac (1994) en RCA.

La mortalité. En dehors des dégâts directs liés à l'exploitation, on observe une augmentation de la mortalité dite naturelle pendant plusieurs années après l'exploitation. Le taux de mortalité annuel en effectif peut doubler pendant une durée qui semble varier entre 4-5 ans (Boukoko) et 8-10 ans (Paracou et Manaus). Cette augmentation s'expliquerait par la perturbation du microclimat, par la vulnérabilité structurale des peuplements au vent et surtout par l'affaiblissement de certains arbres par des blessures, visibles ou non, comme cela a été souligné en Indonésie (Strek). L'éclaircie, en revanche, n'induit pas une telle fragilisation de la forêt.

Le recrutement. On observe un effet très important de l'ouverture du couvert, du fait de l'exploitation et de l'éclaircie, qui se manifeste par une augmentation du taux de recrutement. Dans un premier temps, c'est la croissance des jeunes tiges en place qui est favorisée puis, à échéance de deux ou trois ans, apparaissent de nouveaux individus d'espèces héliophiles voire pionnières qui envahissent les trouées, modifiant ainsi la composition floristique de la population des jeunes tiges. On observe donc sur les dispositifs les plus anciens un pic de recrutement 4 à 6 ans après ouverture puis un retour, progressif et partiel, vers les valeurs des peuplements témoins après 10 années. Les études portant sur la régénération, tiges de 2 à 10 cm de diamètre, montrent également une accélération du rythme de régénération avec une modification plus ou moins profonde de la composition spécifique.

La croissance individuelle. L'effet de l'ouverture du couvert sur la croissance individuelle est immédiat. Après exploitation, la croissance individuelle moyenne est multipliée par 1.5 à 2 par rapport aux peuplements témoins en RCA comme à Paracou ou Manaus. Cet effet sur la croissance se prolonge pendant au moins 6 ans à Manaus, 7 ans à Paracou et 7 à 8 ans en RCA. On observe, après ces périodes, un infléchissement de cet effet sans toutefois pouvoir dire qu'il s'agit déjà d'une phase de retour à l'état initial. Des études plus fines montrent que les espèces et les individus réagissent différemment et que l'accroissement des arbres de grande taille est peu influencé par l'ouverture. Quant à l'éclaircie, elle renforce toujours le gain de croissance. Ainsi à Paracou, l'exploitation complétée par une éclaircie multiplie la croissance moyenne par un facteur 3. Cet effet semble également temporaire avec une durée pouvant se situer vers 10 à 12 ans d'après les observations de Côte d'Ivoire.

UN MODELE DE DYNAMIQUE DE PEUPLEMENT

Il est nécessaire de connaître la vitesse de reconstitution des forêts naturelles pour pouvoir équilibrer production et prélèvement dans le cadre d'un aménagement durable. Pour ce faire, il est possible d'estimer à l'aide des dispositifs un temps de retour de la forêt vers son état initial, en terme par exemple de surface terrière totale. Dans un premier temps, les données observées permettent de calculer un **Indice global de reconstitution**, comme étant le pourcentage de la surface terrière initiale retrouvée au bout de "x" années après intervention (Fig. 2). Ainsi, les peuplements de Paracou, Manaus et Boukoko se trouvent respectivement à 84, 85 et 89% de la surface terrière initiale, 8 années après une exploitation qui les avait ramené, toutes espèces confondues, à 81, 80 et 78%.

Il est possible de prolonger ces résultats dans le temps à travers un calcul simple. En effet une relation peut être estimée entre les paramètres de croissance, recrutement et mortalité d'une part, et une variable caractérisant l'état de perturbation du peuplement d'autre part. La connaissance approximative de la forme de ces liaisons permet alors de rendre compte de la vitesse de reconstitution de la biomasse forestière sans distinction d'espèces ni de stades de développement (Houllier 1995). Ces relations sont étudiées ici sur les dispositifs suivis sur une longue période. *L'état du peuplement* sera caractérisé par le rapport de la surface terrière totale au temps t (G_t) sur la surface terrière totale au temps initial avant perturbation G_0 , considérée comme état de référence. L'observation des courbes dans le cas de *la croissance* montre le comportement assez voisin des deux peuplements néotropicaux de Manaus et Paracou et la réaction plus marquée des parcelles de forêt semi-décidue (Boukoko) et du peuplement à Diptérocarpaceae d'Asie (Strek). On ne dispose pas de données pour l'ensemble du peuplement en Côte d'Ivoire mais il semble qu'il existe également un lien pour les espèces commerciales significatif à Mopri et non significatif à Irobo. Concernant *le recrutement*, la forme de la relation semble non linéaire et une fonction de type exponentielle semble bien s'ajuster aux données. Dans ce cas également, le recrutement augmente de façon plus sensible après l'ouverture du couvert en forêt semi-décidue de RCA. Pour ce qui est de *la mortalité*, elle semble difficile à relier à l'état du peuplement et on la gardera dans un premier temps constante sur le long terme.

On peut alors estimer avec ces différents ajustements le temps nécessaire pour retrouver, après exploitation, la surface terrière initiale (ou tout au moins 98% de celle-ci étant donné la forme asymptotique des courbes d'évolution estimées par le modèle). Ce temps serait de 100 ans à

Paracou, 85 ans à Manaus et seulement 50 ans à Boukoko.

CONCLUSION

En conclusion, la réaction de la forêt à une intervention sylvicole pourrait être scindée en trois phases. Dans un premier temps le peuplement est très déstabilisé avec une forte mortalité qui masque les effets positifs sur la croissance et le recrutement. Après une période de 2 à 3 ans, la mortalité diminue à un niveau proche de celui des peuplements intacts; la croissance comme le recrutement bénéficiant quant à eux pleinement de l'ouverture du couvert. Cet effet positif des interventions sylvicoles (exploitation et éclaircie) se prolonge pendant une dizaine d'année mais les dispositifs actuels ne permettent pas de décrire avec certitude la durée de cette phase. Notons également la réaction plus forte en forêt semi-décidue (Boukoko et La Lolé en RCA) qu'en forêt humide, comme cela a été observé aussi en Côte d'Ivoire (Dupuy *et al.* 1996). Les durées estimées pour un retour à l'état initial sont supérieures à une cinquantaine d'années et sans commune mesure avec les durées prévues en général dans les plans d'aménagement. Le diagnostic sur la durabilité de tels plans ne pourra donc se faire que sur la base des cycles de coupe succédant à la première exploitation en forêt primaire, exploitation qui, comme chacun sait, prélève un capital accumulé pendant des siècles.

Pour l'avenir, il est souhaitable de favoriser le suivi "en réseau" des dispositifs en cours, en privilégiant surtout leur **observation à long terme**. Ces dispositifs sont riches de résultats mais aussi riches de promesses : ils ne nous ont encore pas tout dit. Ceci n'empêche évidemment pas de diminuer certaines observations coûteuses et peu informatives ou de proposer d'autres observations complémentaires (sur la faune disséminatrice de graines par exemple). Si de nouveaux dispositifs devaient être envisagés, ils pourraient être matérialisés au sein de forêts déjà exploitées, mais dont l'état initial serait bien connu. Dans ce sens, une nouvelle intervention à moyen terme sur les plus anciens des dispositifs actuels pourrait se justifier. Enfin, un effort devrait être consenti pour mieux décrire les peuplements forestiers à l'échelle régionale à travers la typologie des stations, seule méthode envisageable pour espérer extrapoler, sur de plus grandes surfaces, les résultats des sites de recherche localisés.

Bibliographie

- Bertault J-G., Dupuy B., Maître H-F. 1992 Recherches sylvicoles pour un aménagement durable en forêt dense humide. Contribution volontaire. Congrès IUFRO, Berlin 1992. 19 pp.
- Dupuy B., Dombia F., Diahuissié A. 1996 Etudes sylvicoles en forêts denses ivoiriennes dix ans après éclaircie. CIRAD-Forêt / IDEFOR-DFO. 14 pp.
- Higuchi N., Veloso de Freitas J., Coïc A. 1992 Experimental forest management on a sustainable yield basis at ZF2 (Manaus, Amazonas, Brazil). INPA-CPST Manaus Brazil-AM. 19 pp.
- Houllier F., 1995 A propos des modèles de la dynamique des peuplements hétérogènes : structures, processus démographiques et mécanismes de régulation. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)* 50 : 273-282
- Nguyen-The N., Favrichon V., Sist P., Houde L., Fauvet N. 1996 Growth and yield in a mixed

Dipterocarp forest of East Kalimantan. Communication. Workshop STREK, Djakarta, juin 1996. 17 pp. + annexes

Petrucci Y., Tandeau de Marsac G. 1994. Evolution du peuplement adulte et de la régénération acquise après interventions sylvicoles (Boukoko et La Lolé, Campagne 1993). Ministère des Eaux et Forêts Bangui. 50 pp. + annexes.

Schmitt L., Bariteau M., 1990. Gestion de l'écosystème forestier guyanais. Etude de la croissance et de la régénération naturelle (dispositif de Paracou). Bois et Forêts des Tropiques. 220 : 3-23.

Tran-Hoang A., Favrichon V., Maître H-F. 1991 Dispositif d'étude de l'évolution de la forêt dense centrafricaine suivant différentes modalités d'intervention sylvicole. Rapport interne CTFT Nogent/Marne. 63 pp.

Tableau 1 : description des dispositifs

pays partenaire	site (code)	lat. / long.	P mm) T (°C)	alt. (m) sol	début observation	surface totale (ha) (nb*s) ¹	densité (/ha)	G m ² /ha	mort/an m ² /ha	rec/an m ² /ha	acc/an m ² /ha	bilan m ² /ha
Guyane Fr. GIS Silvotab	Paracou (P)	5°15 N. 52°5 O.	3159 26	10 ferral.	1984	75 12*6 2 5	620	30.6	0.33	0.042	0.3034	0.015
Bésil INPA Manaus	ZF2 (Z)	2°37 S. 60°1 O.	2478 28	50 ferral.	(1980) 1986	18 18*1	613	28	0.4754	0.1766	0.4738	0.175
Rép. Centr-africaine ONF	Boukoko (B)	3°5 N. 18°0 E.	1760 25	- ferral.	1982	24 6*4	640	32.6	0.465	0.089	0.576	0.200
Rép. Centr-africaine ONF	La Lolé (LL)	3°5 N. 18°0 E.	1760 25	- ferral.	1982	16 4*4	584	34.4	(*)	(*)	(*)	(*)
Indonésie AFRD/PT Inhutani I	Strekk (S)	2° N. 117° E.	2000 26	500 ultisols	1990	72 18*4	530	30.7	0.4334	0.0595	0.4739	0.100
Côte d'Ivoire SODEFOR IDEFOR	Téné (T)	6°3 N 5°2 O	1400	ferral.	1976	100 25*4	436	28.4	(*)	(*)	(*)	(*)
Côte d'Ivoire SODEFOR IDEFOR	Mopri (M)	5°6 N 4°9 O	1600	ferral.	1976	100 25*4	361	22.6	(**)	(**)	(**)	(**)
Côte d'Ivoire SODEFOR IDEFOR	Irobo (I)	5°3 N 4°4 O	1750 26.5	70 ferral.	1976	100 25*4	453	24.5	(**)	(**)	(**)	(**)

** : peuplement initial exploité dans le passé

* passage du feu pendant la durée d'observation

1 nombre de placettes * surface unitaire

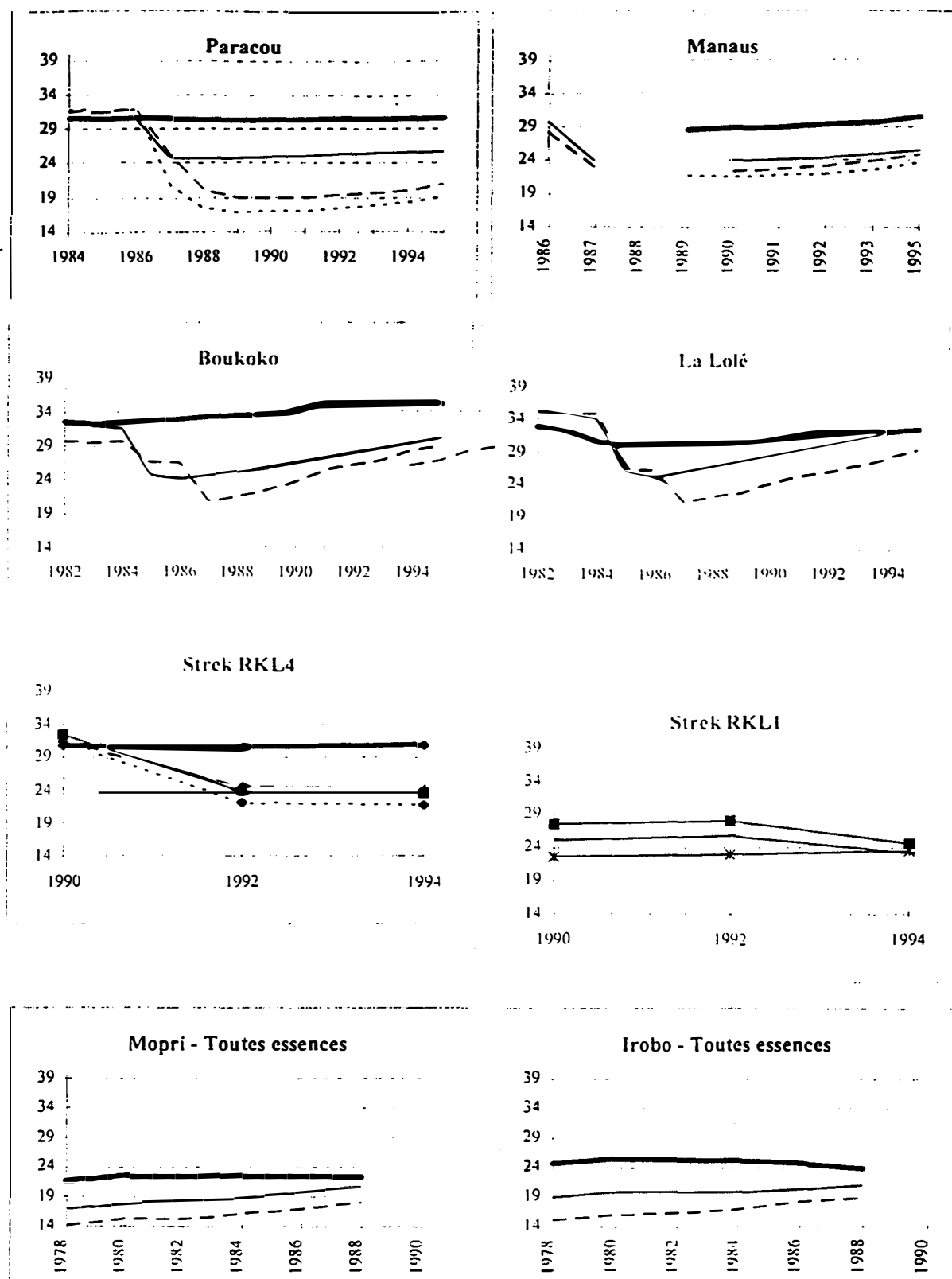


Figure 2 : Evolution de la surface terrière totale en fonction du temps pour différents traitements
Témoin (ligne épaisse); T1 (ligne simple); T2 (tirets); T3 (pointillés)
Pour Strek RKL1, Irobo et Mopri, le témoin correspond à des peuplements exploités dans le passé



C

ontributions du Cirad

B. Dupuy, J.-G. Bertault

Impacts des incendies en forêt dense humide ivoirienne

IMPACTS DES INCENDIES EN FORET DENSE HUMIDE IVOIRIENNE

Bernard Dupuy

**CIRAD Forêt
BP 5035 Montpellier 34032 FRANCE**

RESUME

Depuis une quinzaine d'années, les forêts denses humides ouest-africaines sont régulièrement parcourues par des incendies. Ces incendies, d'origine le plus souvent agricole, sont amplifiés par la surexploitation forestière qui induit une trop grande ouverture du couvert forestier. En Côte d'Ivoire, de nombreuses mesures de protection sont aujourd'hui prises pour limiter ces feux. L'impact des incendies sur les peuplements a pu être évalué dans les différentes strates ligneuses. Un appauvrissement qualitatif et quantitatif important a été mis en évidence dans les peuplements forestiers incendiés.

Dans le cadre de l'aménagement des forêts de production, les forestiers sont aussi souvent confrontés à des problèmes pratiques de protection et de reconstitution des peuplements de forêts denses humides. Les données sur la dynamique d'évolution des peuplements après incendie permettent de mettre en évidence des schémas de reconstitution des forêts incendiées. Les modalités de réponse de ces écosystèmes forestiers perturbés dépendent largement de la capacité à les protéger. En l'absence de protection, l'évolution régressive de la forêt dense vers des formations ouvertes gaminéennes est inévitable. Dans le cas contraire, une régénération naturelle forestière s'installe rapidement sur le parterre des forêts incendiées. Lorsque la forêt se régénère naturellement, des facteurs de blocage de cette régénération naturelle apparaissent souvent. Le fréquent envahissement du parterre de la coupe par des adventices indésirables doit être pris en compte pour accélérer efficacement la reconstitution de la forêt incendiée. Quelques mesures pratiques sont aussi proposées pour améliorer la protection des peuplements tant au niveau du massif que de la parcelle.

MOTS CLEFS : Afrique de l'Ouest, Forêt dense, humide, Incendie, Sylviculture.

IMPACTS DES INCENDIES EN FORET DENSE HUMIDE IVOIRIENNE

Bernard Dupuy et Jean-Guy Bertault

**CIRAD Forêt
BP 5035 Montpellier 34032 FRANCE**

Aujourd'hui, 57% de la biomasse brûlée annuellement dans le monde se situe en Afrique. Cela représente l'équivalent de 500 millions de T.E.P. Ces émissions représentent environ 6% des gaz contribuant à l'effet de serre (Riedacker 1991). 90% de cette biomasse est brûlée annuellement dans les incendies et feux de brousse. Depuis plusieurs millions d'années, le feu est un important facteur de l'écologie des formations végétales tropicales. La présence de charbon de bois dans les sédiments géologiques témoigne d'incendies importants qui ont affecté les formations végétales à travers les temps (Sanford *et al*, 1985). Avec l'arrivée de l'homme le cycle naturel des incendies a été modifié. Les premiers hommes pratiquaient souvent le brûlis afin de faciliter la chasse et la cueillette. Ensuite, le feu a été érigé en technique culturale pour le défrichement agricole.

En Afrique de l'ouest, du fait de l'accroissement actuel des populations, le besoin en terres cultivables augmente constamment, il se traduit par un défrichement permanent des formations forestières. Par ailleurs, d'importants incendies ont affecté des millions d'hectares de forêt dense humide en 1982-1983. Ces incendies ont amplifié le phénomène de déforestation. D'un point de vue sylvicole, il est utile d'évaluer l'impact de ces incendies de forêt après une décennie.

IMPACT DES INCENDIES

L'action des feux induit une évolution régressive de la végétation forestière. Cette action se traduit d'abord par l'élimination des espèces arborées les plus sensibles au feu. Sous un couvert forestier discontinu, se développent des strates basses facilement inflammables (graminées, adventices ligneuses).

La Forêt Semi-Décidue

Après les sécheresses des années 80, les forêts denses humides d'Afrique de l'ouest, en particulier au Ghana et en Côte d'Ivoire ont été ravagées par de grands incendies de forêts. Ceux-ci ont affecté la structure et la composition de plus de 30% des forêts semi-décidues. Au Ghana, une évaluation globale des dégâts a été réalisée sur l'ensemble de la zone de forêt dense. Plus de 4 millions de m³ de

bois ont ainsi été détruits, 33% des arbres de diamètre supérieur à 70 cm sont morts sur pied. Dans les forêts incendiées, 35% à 40% des tiges ont disparu du fait de l'incendie (Hawthorne 1994).

En Côte d'Ivoire, ce sont environ deux millions d'hectares de forêts denses humides qui ont été parcourus par les feux qui ont aussi détruit plus de 150.000 hectares de plantations diverses (café, cacao...). Une étude a été réalisée dans une forêt semi-décidue ivoirienne. Elle quantifie l'impact des feux de forêts sur la dynamique de croissance des peuplements adultes. Différents traitements sylvicoles sont considérés : forêt traitée ou non en éclaircie et forêt exploitée (Bertault 1992). Cette étude réalisée sur les essences commerciales de plus de 10 cm met en évidence la mortalité induite par le feu. Celle-ci est particulièrement forte dans les deux années qui suivent l'incendie de forêt. En terme d'effectif, le taux de mortalité deux ans après l'incendie, est de 23% pour les parcelles non éclaircies et de 53% pour les parcelles éclaircies. En terme de volume commercial, la mortalité induite quatre ans après le passage du feu est de :

- Peuplement non éclairci : 15,4 m³/ha/an soit 22% du volume commercial sur pied avant incendie.
- Peuplement éclairci : 27,1 m³/ha/an soit 46% du volume commercial sur pied avant incendie.
- Peuplement exploité : 15,8 m³/ha/an soit 34% du volume commercial sur pied avant incendie.

Ce sont les peuplements les moins perturbés qui ont le mieux réagi après l'incendie. Il est aussi apparu que la composition floristique de la forêt avait été aussi fortement modifiée par l'incendie.

Sensibilité Au Feu Des Espèces Forestières

Les feux affectent la composition floristique des forêts. Les espèces sont en effet plus ou moins résistantes au feu. La disparition des espèces sensibles est un profond facteur de modification de l'évolution ultérieure des forêts incendiées. L'action destructrice des feux répétés s'exerce à différents niveaux. Dans les strates dominantes on observe d'abord une élimination rapide des espèces sensibles au feu. Ensuite apparaît la destruction progressive de la régénération naturelle des ligneux qui sont remplacés par des espèces herbacées. La grande majorité des espèces de forêt dense humide sont très sensibles au feu, citons parmi ces espèces sensibles (Bertault 1992, Hawthorne 1994, Dupuy *et al.* 1996) : *Ricinodendron africanum*, *Entandrophragma utile*, *Entandrophragma cylindricum*, *Funtumia africana*, *Terminalia superba*, *Guibourtia ehie*, *Eriobroma oblonga*, *Khaya spp.*, *Scottelia chevalieri*, *Aningeria robusta*, *Gambeya africana*, *Guarea cedrata*, *Morus mesogya*, *Turraeanthus africanus*. D'autres espèces comme *Ceiba pentandra*, *Pericopsis elata*, *Nauclea diderrichii*, *Milicia excelsa*, *Mansonia altissima* ont montré une sensibilité au feu inférieure à la moyenne. L'incendie entraîne aussi la raréfaction ou la disparition de nombreux produits de cueillette traditionnellement utilisés en zone forestière. C'est le cas de certaines plantes alimentaires telles les ignames sauvages (*Dioscoreaceae sp.*), les graines (*Irvingia gabonensis*), les feuilles (*Amaranthus spinosus*).

Quelques années après l'incendie, on note en particulier un développement des espèces pionnières dans la régénération naturelle. *Milicia excelsa* et *Ceiba pentandra* sont de bons exemples d'espèces pionnières qui s'installent rapidement sur le parterre des peuplements incendiés. Par contre, lorsque les feux se répètent, la reconstitution de la forêt d'origine est entravée. Les flores forestières humides sont alors remplacées par des flores savanicoles plus ou moins xériques.

REGÉNERATION NATURELLE DES FORETS INCENDIÉES

Les zones de savanes guinéennes protégées contre les feux évoluent rapidement vers des formations forestières fermées voire des formations de forêt dense semi-décidue.

Le Contact Forêt/Savane

L'efficacité de la protection contre les feux de brousse a été étudiée très tôt. Soixante ans après, il apparaît que (Louppe *et al.* 1995) :

- Les feux tardifs (ou de fin de saison sèche) interdisent la reconstitution d'un peuplement ligneux conséquent et une savane arborée s'installe.
- Les feux précoces (ou de fin de saison des pluies/début de saison sèche) ralentissent la reconstitution de l'état boisé. Celui-ci se reconstitue lentement au fil des ans, une savane arbustive arborée puis boisée succède progressivement à la savane herbeuse.
- La protection intégrale contre les feux permet une évolution de la savane herbeuse vers la savane arborée, la savane boisée etc... en quelques décennies vers une forêt dense à composante semi-décidue.

En Côte D'Ivoire, après 65 ans d'expérimentation, la surface terrière des tiges de diamètre supérieur à 10 cm atteint 28 m²/ha dans la parcelle intégralement protégée contre 16 m²/ha dans la parcelle parcourue annuellement par des feux précoces et 3 m²/ha dans la parcelle parcourue annuellement par les feux tardifs

Dans les zones protégées, la raréfaction des feux devrait conduire à de nouveaux équilibres floristiques avec notamment une extension des espèces sensibles au feu.

Les observations réalisées sur la zone de contact forêt/savane en Côte d'Ivoire montrent aussi que le cultivateur peut être un facteur de développement de la forêt si certaines conditions sont réalisées :

- La lisière de la forêt est parcourue plus ou moins profondément par les feux qui limitent la reconstitution de la forêt.
- Le cultivateur installe ses champs en lisière de forêt pour des raisons de fertilité.
- Après défrichement, dans les parcelles, les cultures réduisent les risques et la fréquence des feux. Les espèces forestières s'installent progressivement en réduisant l'importance des graminées dont les feux favorisaient autrefois l'extension.

Dans la zone de contact forêt/savane ivoirienne, l'impact indirect des cultures pérennes de café, a été la limitation du développement des feux de brousse pendant deux décennies (1951-1975). Ce phénomène a induit une extension notable des formations forestières aux dépens des savanes à *Pennisetum purpureum* (Spichiger *et al.* 1981).

Il faut aussi rappeler le risque d'invasion par les "mauvaises herbes". Les savanes guinéennes protégées des feux peuvent aussi être envahies par certains adventices indésirables comme *Chromolaena odorata* qui deviennent dominantes et modifient ainsi la succession floristique de la reconstitution forestière.

Les Forêts Denses Humides

Après incendie, la reconstitution de la forêt est toutefois un processus relativement lent. Le passage du feu induit une ouverture du couvert dans les différentes strates. Cette ouverture s'accompagne du développement d'une flore de substitution dont la composition est souvent fort éloignée de celle de la forêt d'origine. Il a été noté qu'au Ghana, les espèces pionnières, représentent 34% de la régénération naturelle dans les forêts incendiées contre seulement 6% dans les forêts non incendiées (Hawthorne 1994). Ces chiffres reflètent parfaitement la dynamique de reconstitution des forêts mais aussi leur évolution floristique.

Des études approfondies ont aussi été menées en zone de forêt dense humide semi-décidue ivoirienne de production. Quatre, six et dix ans après un incendie (Bertault 1992, Dupuy *et al.* 1996) les études de la régénération naturelle montre que celle-ci est bloquée par le développement des adventices indésirables (*Solanum verbascifolium*, *Chromolaena odorata*...), ceci quelle que soit la richesse en semenciers dans l'étage supérieur. La densité totale des tiges de la régénération naturelle des espèces arborées (1 cm < diamètre < 10 cm) est comprise entre 1000 et 3000 tiges/ha, dont environ 10% de lianes. Après incendie, se développent rapidement de nombreuses et abondantes espèces adventices, citons sans être exhaustif : les lianes (*Parquetina* sp., *Adenia* sp., *Ampelocissus* sp., *Combretum* sp.), les Marantacées (*Thaumatococcus* sp., *Maranta* sp., *Trahyphrynium* sp.), les Solanacées (*Solanum verbascifolium*), les Zingibéracées (*Costus* sp., *Afromomum* sp.), sans oublier *Chromolaena odorata*.

L'évolution de la forêt après le feu est différente selon le degré d'ouverture du couvert :

- Les parcelles non préalablement éclaircies ou exploitées ont relativement bien résisté à l'envahissement par les adventices pionnières indésirables (*Solanum* sp., *Trema* sp...). Dans la régénération naturelle, on compte 1300 tiges/ha d'espèces arborées dont 23% d'espèces commerciales.
- Les parcelles éclaircies ont davantage été envahies par des adventices sylvicolement indésirables, notamment *Solanum verbascifolium*. Dans la régénération naturelle, on compte 950 tiges/ha d'espèces arborées dont 30% d'espèces commerciales.

Les essences commerciales les mieux représentées sont : *Mansonia altissima*, *Nesogordonia papaverifera*, *Antiaris africana*, *Triplochiton scleroxylon*, *Gambeya africana*, *Ceiba pentandra*, *Morus mesozygia*, *Distemonanthus benthamianus*, *Pterygota macrocarpa*, *Celtis mildbraedii*, *Bombax buonopozense* et *Lannea welwitschii*. Malheureusement, le développement de l'ensemble de ces tiges est bloqué par les adventices qui les surciment et souvent les étouffent. L'existence de cette régénération naturelle est toutefois un indice d'évolution progressive de ces formations forestières dégradées. Lorsque l'ouverture du couvert est importante, le parterre des parcelles est souvent envahi par *Chromolaena odorata*. Cette plante qui peut se maintenir pendant de nombreuses années ralentit l'installation et le développement d'une régénération arborée suffisante susceptible de reconstituer rapidement un couvert forestier satisfaisant.

QUE PROPOSER ?

Le feu est donc devenu aujourd'hui un des éléments déterminant de l'évolution des écosystèmes de forêt dense humide. De son contrôle dépend la pérennité des forêts denses humides en particulier dans la zone de la forêt semi-décidue. Pendant longtemps, les forêts denses humides semblaient au premier abord protégées contre les risques d'incendies. L'expérience démontre chaque année le contraire. L'aménagement des forêts doit s'accompagner de mesures de protection contre les feux. Les incendies de forêts s'accompagnent d'une destruction importante du capital ligneux en quantité et en qualité. La protection intégrale des massifs doit être recherchée aussi souvent que possible pour éviter un appauvrissement de ces forêts. L'expérience montre que la simple protection contre les incendies s'accompagne de l'apparition rapide d'une régénération naturelle forestière. En quelques décennies, la forêt dense humide peut se reconstituer.

A L'Echelle De la Parcelle

La sylviculture réalisée dans les zones forestières où existent des risques importants d'incendie doit être prudente. Il faut en particulier éviter de trop ouvrir le couvert lors de l'exploitation forestière. En cas d'éclaircie, il faut veiller à évacuer soigneusement les rémanents qui peuvent souvent être commercialisés sous forme de bois-énergie. En cas d'ouverture excessive du couvert il faut chercher à favoriser la reconstitution d'une structure multistrate à partir de la régénération naturelle d'espèces arborescentes. Dans la régénération naturelle, les espèces pionnières sont beaucoup plus abondantes dans les forêts incendiées que dans les forêts non-incendiées. Caractérisées par une croissance rapide, elles contribuent efficacement à la fermeture du couvert si elles peuvent s'affranchir du recrû d'adventices arbustives qui envahissent le parterre de la coupe après incendie. Dans les zones incendiées, le sylviculteur devra donc s'attacher à reconstituer des peuplements fermés le plus rapidement possible (Dupuy *et al.* 1996). Dans ce type de peuplements, la sylviculture doit donc privilégier en priorité la reconstitution d'une structure de forêt dense. L'amélioration qualitative de la composition des peuplements est un objectif secondaire. Il ne peut être pris en considération que lorsque les peuplements forestiers se sont suffisamment reconstitués.

A L'Echelle Du Massif

D'une façon paradoxale, le feu peut aussi être un instrument de contrôle du feu. En l'absence d'une réelle politique de protection des forêts contre les incendies, le recours à des brûlages contrôlés permet de réduire une trop forte accumulation de matière ligneuse dans certaines zones difficiles à protéger. Le principal rôle dévolu au "brûlage dirigé à faible intensité" dans la réduction des combustibles consiste donc à réduire l'intensité, la fréquence et l'étendue des feux de saison sèche. La mise en place de pare-feux plantés à la limite des forêts (*Tectona grandis*, *Cassia siamea*, *Gmelina arborea*, *Leucaena leucocephala*...) dans certaines zones sensibles contribue efficacement à réduire l'impact de feux de brousse au contact des forêts. L'installation de cultures pérennes ou annuelles régulièrement entretenues (café, cacao, hévéa, palmier, banane, ananas...) en périphérie des forêts ou dans les zones tampons est aussi une stratégie pour réduire

l'importance et l'impact des feux. Des pare-feux dénudés d'une largeur suffisante de l'ordre d'une vingtaine de mètres doivent être associés à ces pare-feux végétalisés. L'ensemble de ces mesures ne peut être réellement efficace qu'avec l'appui d'équipes pouvant intervenir rapidement. Ces équipes doivent être correctement équipées en matériel de communication, de transport et de travaux publics. Des campagnes de sensibilisation doivent aussi être réalisées auprès des populations riveraines. Celles-ci étant associées aussi souvent que possible aux travaux d'aménagement des massifs forestiers.

Le feu est une catastrophe écologique pour les uns, un élément participant aux cycles naturels de la vie pour les autres. Il doit être considéré comme un facteur majeur et incontournable de l'évolution des formations forestières. Son intégration dans les schémas d'aménagement doit devenir une préoccupation majeure pour assurer la pérennité des forêts denses humides.

BIBLIOGRAPHIE

- Bertault J.G., 1992. Etude de l'effet du feu en forêt semi-décidue de Côte d'Ivoire au sein d'un dispositif d'expérimentation sylvicole. Thèse, Université de Nancy, France, 260 p.
- Dupuy B., Doumbia F., Diahuissie A., 1996. Eléments pour une sylviculture de la régénération naturelle en forêt dense ivoirienne. Abidjan, Côte d'Ivoire. IDEFOR/CIRAD. 18 p.
- Hawthorne W.D., 1994. Fire damage and forest regeneration in Ghana. O.D.A., Forestry series 4, 53 p.
- Loupe D., Ouattara N., Coulibaly A., 1995. Effet des feux de brousse sur la végétation. *Bois et Forêts des Tropiques*. 245 : 59-75.
- Riedacker A., 1991. Effet de serre et pays en développement. *Bulletin africain Energie-Bois-Environnement*. Bamako, Mali, C.R.E.S., 1 : 20-34.
- Sanford (R.L.), Saldarriaga (J.S.), Clark (K.E.), Uhl (C.), Herrera (R.), 1985. Amazon rain-forest fires. *Science*, Vol.227, pp. 53-55.
- Spichiger R., Lasailly V., 1981. Recherche sur le contact forêt-savane en Côte d'Ivoire: note sur l'évolution de la végétation dans la région de Béoumi (Côte d'Ivoire centrale). *Candollea*. 36 : 145-153.



C

ontributions du Cirad

A. Pénelon, L. Mendouga Mebenga

Produits forestiers non ligneux : du prélèvement à la première commercialisation

PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX. DU PRELEVEMENT A LA PREMIERE COMMERCIALISATION

Alain Pénelon

ingénieur agronome au projet API¹ Dimako, Coopération Française/CIRAD-Forêt- Campus Baillarguet,
Montferrier-sur-Lez, BP 5035, 34032 MONTPELLIER CEDEX1, FRANCE

Luc Mendouga Mebenga

ingénieur agronome au projet API Dimako, Délégation de l'Agriculture de l'Est, CAMEROUN

INTRODUCTION

La forêt humide de la zone équatoriale se caractérise par une importante diversité biologique. Certaines ressources font l'objet d'un prélèvement depuis des temps anciens tandis que d'autres connaissent une exploitation récente et intensive. La présente communication aborde comment les ressources non ligneuses, longtemps mésestimées du fait de la priorité mise sur le bois d'oeuvre, sont considérées par les populations forestières.

L'industrie du bois a engendré de nombreux conflits sociaux en exploitant le bois de plusieurs essences utilisées pour leur écorce, leurs fruits ou les chenilles qu'elles portent. Au-delà de ces conflits, c'est l'économie des ménages qui a été modifiée en réduisant l'autoconsommation au profit de la vente, en modifiant aussi et surtout les règles de prélèvement, d'accès et de contrôle des ressources.

L'étude se situe dans la Province de l'Est-Cameroun. Cette province est marquée par un imposant massif de 7,5 millions d'ha de forêts semi-décidue et sempervirente dans ses deux-tiers sud et par des formations plus herbeuses avec des forêts-galeries dans sa partie septentrionale. L'étude conduite auprès de 40 ménages issus de 4 villages a pour but de connaître l'importance socio-économique des produits forestiers non ligneux dans l'économie locale. Pour aboutir à une gestion durable de cet ensemble de ressources, l'intensification du système actuel de troc basé sur la cueillette n'est pas envisageable. En effet, elle risquerait d'entraîner la disparition de certaines espèces et surtout les plus rares. Pourtant, d'autres sont encore largement sous valorisées...

L'APPROPRIATION

L'appropriation des ressources est un processus complexe. Elle varie selon le statut de l'espace où se trouve la ressource. En effet, on n'accède pas de la même façon aux fruits d'un arbre sauvage situé en pleine forêt qu'à ceux d'un arbre situé au milieu d'une parcelle cultivée, même s'il n'a pas été planté. De plus, l'appropriation est modulée selon la nature de la ressource, sa rareté et sa saisonnalité. Un manguier sauvage (*Irvingia gabonensis*) situé loin du village sera suivi de près par le détenteur du droit d'usage si cet arbre est précoce. Par

¹**Aménagement Pilote Intégré.** Projet de coopération franco-camerounais lancé en 1992 ayant pour finalité d'apporter au Ministère Camerounais de l'Environnement et des Forêts des éléments pour lui permettre de gérer durablement la forêt avec les populations. Ce projet est composé de 2 volets : le Volet Forestier participe en vraie grandeur à l'élaboration d'outils méthodologiques nécessaires à la réalisation de plans d'aménagement de massifs forestiers selon la nouvelle législation. Le Volet Interactions Populations Forêts contribue à la réflexion sur la stabilisation de l'agriculture et à la participation des populations à la gestion des forêts.

contre, il fera l'objet de beaucoup moins de surveillance si sa production arrive à maturité au moment où les mêmes fruits abondent en forêt, surtout s'ils sont plus proches du village.

Les différents régimes d'appropriation

Le régime «collectif». C'est le régime le plus fréquent puisqu'il concerne l'exploitation de toutes les ressources non appropriées, situées sur des espaces où une maîtrise foncière indifférenciée s'exerce (LE ROY *et al.* 1996). Il s'agit notamment des pistes villageoises pénétrant en forêt. Tous les passants ont le droit de prélever une ressource abondante située le long de ce chemin, le premier d'entre eux n'a pas de droit prééminent (TSAGUE 1995). Il s'agit aussi de tout l'espace forestier éloigné c'est-à-dire les forêts au-delà de l'aire agricole actuelle et ancienne (jachères récentes et en recru de forêt secondaire). Dans cette forêt éloignée, plusieurs habitants d'un même village voire de deux villages distincts peuvent parfaitement récolter une ressource au même moment au même lieu. C'est notamment le cas pour un grand nombre d'arbres fruitiers - à l'exclusion du moabi (*Baillonella toxisperma*) - mais aussi pour la récolte des chenilles (*Imbrasia spp.*) sur l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*) ou le sapelli (*Entandrophragma cylindricum*). Dès lors que le produit convoité est marqué d'un signe d'appropriation particulier, il y a changement de régime ; il en va de même si une ressource se trouve dans un espace où s'exerce une maîtrise spécifique sur le foncier.

Le régime du «premier arrivé». Dans ce cas, les produits collectés sont généralement rares ou précieux. Par conséquent, l'appropriation d'un arbre producteur devient une sorte de compétition entre les chasseurs - cueilleurs. L'arbre découvert est approprié c'est-à-dire marqué d'un signe sur le tronc (on peut aussi lui donner un nom) ou bien son pourtour est entièrement nettoyé. Il entre dans le patrimoine familial. Dans ces situations, le droit du «découvreur» se transmet aux descendants ; si ceux-ci n'habitent plus le village ou la région mais continuent de venir exploiter l'arbre de leur ancêtre, leur droit est maintenu. Mais si ce droit d'exploiter est abandonné durant plusieurs années par son découvreur, il peut le perdre entièrement ou partiellement. Ce peut être le cas si un agriculteur crée un champ là où existaient des arbres appropriés (marqués) mais dont les découvreurs ont délaissé leur droit de prééminence. En général, les tiges situées dans les cultures font l'objet d'une maîtrise exclusive (LE ROY *et al.* 1996) c'est-à-dire que l'agriculteur possède sur cet espace des droits de passage, de prélèvement, de gestion et exploitation ainsi que celui d'exclure autrui de sa parcelle.

Enfin, le dernier mode d'appropriation est le régime d'héritage. Les droits d'accès, de contrôle et d'exploitation se transmettent et s'acquièrent par héritage. Les arbres ainsi détenus sont partie intégrante du bien familial.

Les changements récents

Dans la région d'étude, l'exploitation forestière est installée de longue date. Elle a causé des modifications structurelles dans la société des populations de forêt. En effet, elle a drainé une partie des hommes sur les chantiers de coupe ; elle a ouvert des pistes facilitant l'accès à des espaces nouveaux de collecte et d'extension agricole (café et cacao notamment dès les années 60-70). Elle a modifié le paysage et l'ensemble des règles coutumières qui régissaient l'accès, l'exploitation et le contrôle des ressources. Ceci s'est effectué en donnant une valeur marchande aux arbres et en déposant les chefs coutumiers de leurs pouvoirs en faisant fi de leur savoir. A ces changements structurels s'est ajoutée depuis le milieu des années 80, une crise économique conjoncturelle (chute des cours du café et du cacao) dont les conséquences pèsent lourdement aujourd'hui. En effet, l'appauvrissement progressif de toutes les couches sociales a vu revenir en force les remèdes «traditionnels» au détriment des médicaments de synthèse. Il en est de même pour toute une catégorie de petits mobiliers (lit, fauteuil, table de chevet, table basse, etc.) construits en rachis de raphia (*Raphia mombutorum*) au détriment du bois. Ces mutations profondes engendrent à leur tour une évolution dans le respect et l'application des droits d'appropriation développés plus avant dans ce texte. En effet, de plus en plus de conflits apparaissent sur cette question du respect ; si et seulement si la communauté villageoise est soudée alors on peut aboutir à une entente sur les modalités d'exploitation de la ressource conflictuelle. Sinon, la ressource est exploitée jusqu'à épuisement et disparition. C'est le cas du moabi ; dans certaines circonstances, des individus vendent un moabi prétendant être les détenteurs de droit sur cet arbre alors qu'il est un bien commun et que la coupe et *a fortiori* la vente est une déviance sociale (TSAGUE 1995).

LE PRELEVEMENT

Les conditions

Le prélèvement est conditionné par plusieurs facteurs :

- la nature et la saisonnalité du produit. Certaines écorces aux vertus médicinales peuvent être extraites toute l'année tandis que la récolte d'autres fruits pour l'alimentation ne dure que quelques semaines par an ;
- le besoin ou l'opportunité d'une récolte facile ou abondante (saison propice ou non).

Dans le cas de la récolte saisonnière (juin à novembre), le prélèvement fait partie intégrante d'un ensemble d'activités (chasse, séchage et fumage de la venaison). L'exploitation des produits non ligneux se déroule simultanément à l'activité de chasse notamment la chasse au piège. Après avoir circulé dans la forêt pour poser les pièges, les chasseurs ramassent fruits et autres produits qu'ils ont repéré en attendant de relever les gibiers pris dans les pièges.

Dans le cas d'exploitation permanente, on peut distinguer deux cas de figure :

1° l'utilisateur connaît l'emplacement de la ressource ; il ne la cherche pas car il en est le détenteur exclusif du droit d'utilisation ;

2° la ressource est abondante et ne concerne que certains utilisateurs. Exemple, les rotins (*Ancystrophyllum spp.*), les raphias (*Raphia spp.*) et autres produits à fin artisanale. Dans ce second cas, on peut y ranger la saignée du palmier à huile (*Elaeis guineensis*) pour l'élaboration du vin de palme car, bien que chaque villageois exploite les palmiers dans ses parcelles, seuls quelques uns extraient le vin de façon régulière à des fins commerciales.

Les techniques et stratégies

Il y a 4 techniques principales desquelles découlent plusieurs variantes :

1° la récolte sur l'arbre vivant. Il s'agit des prélèvements d'écorce, de sève, de latex et de certaines racines sur un arbre que l'on ne détruit pas.

2° l'abattage. Il concerne le palmier à huile (*Elaeis guineensis*) pour la production de vin (localement appelé «matango»). Occasionnellement cette pratique s'emploie pour récolter le miel si l'arbre est trop fragile pour grimper dessus. Il faut noter que dans certains cas (fruits mais surtout feuilles pour remèdes) on peut couper des branches parfois très grosses.

3° Le ramassage. C'est évidemment la méthode la plus simple et la plus utilisée (chenilles, champignons, fruits, etc.).

4° le creusage. Il concerne l'extraction des racines d'ignames sauvages (*Dioscorea spp.*) mais aussi le miel de certaines abeilles (mellipodes) ainsi que les termites.

Ces techniques sont mises en oeuvre par différentes catégories de cueilleurs. A chaque catégorie correspond une stratégie spécifique de prélèvement :

Le cueilleur - planteur. Il ne récolte presque pas et seulement pour l'autoconsommation. Cependant il s'intéresse aux arbres qui disparaissent (à cause de l'exploitation du bois) et pour lesquels il apprécie les fruits ou les graines tels que le moabi (*Baillonella toxisperma*) ou bien pour des arbres situés trop loin de chez lui comme le manguier sauvage (*Irvingia gabonensis*) ou le kolatier (*Cola accuminata*). Malheureusement, ces essences à croissance lente lui permettent rarement de profiter des fruits qui sont d'ailleurs le plus souvent volés.

Le cueilleur occasionnel. Il peut aussi bien s'agir d'enfants, de femmes au village ou des vieux. Ils ramassent soit des ressources non appropriées comme les escargots (*Acchatine acchatine*), les champignons ou les termites, soit il se rend à un endroit bien précis pour exploiter un arbre du patrimoine familial. L'activité occasionnelle n'excède jamais une journée.

Les cueilleurs temporaires. Ici, le séjour en forêt varie de 2 à 6 jours et s'effectue en groupe pour la collecte d'un produit précis. Exemple, les graines de moabi (*Baillonella toxisperma*) en vue de produire de l'huile pour la vente ou celles de mangues sauvages (*Irvingia gabonensis*) vendues séchées.

Les cueilleurs «résidents». La stratégie repose sur une utilisation maximale des ressources existantes. Le prélèvement est destiné autant pour l'autoconsommation que pour la vente. L'activité se mène d'abord en groupe d'hommes qui fixent ensemble le site qu'ils envisagent d'exploiter. Après avoir atteint le lieu convenu distants de 1 à 3 jours de marche du village, ils construisent les huttes. Dès lors, la chasse commence de même qu'une cueillette de subsistance en attendant la pleine saison. A ce moment, un homme retourne au village chercher femmes et enfants pour les aider à sécher et fumer la viande mais aussi pour récolter, extraire l'huile et conditionner les produits à des fins commerciales ou d'échange. On trouve les graines de moabi, de mangue sauvage, de cola et certains aromates comme le «ndimba» (*Afrasyrax lepidophyllus*) et des produits médicinaux comme le moambé jaune (*Enanthia chloranta*) ou le latex d'emien (*Alstonia boonei*). Dans ces campements, le séjour peut durer de 1 à 3 mois. En fonction de l'éloignement, les familles font de 2 à 6 voyages au village pour rapporter les récoltes et venaison ainsi que pour s'approvisionner en pétrole ou savon. Pour cette catégorie, l'économie familiale repose en partie sur les revenus de l'extractivisme saisonnier.

L'UTILISATION DES PRODUITS

L'autoconsommation

Toute la gamme des produits exploités est autoconsommée à des niveaux variables mais aucun n'échappe à cette règle y compris les plus précieux ou les plus rares : les féculents (igname), les fruits, le miel, les escargots, les chenilles, les champignons, les huiles extraites, les légumes, les épices et aromates, les boissons, les stimulants, les produits pharmaceutiques et les produits artisanaux

L'étude a été menée auprès de 40 ménages de la zone forestière de l'Est Cameroun représentant les divers cas de prélèvement et d'utilisation des ressources issues de la forêt. La valeur de l'autoconsommation a été évaluée à 734 340 F CFA² soit 18 360 F CFA par ménage et par an, au cours de la saison 1994 c'est-à-dire 20% de la valeur moyenne de la récolte totale par ménage (TSAGUE 1995).

Les dons

Ils contribuent au maintien de la cohésion sociale. En fait, le partage d'un produit que l'on a trouvé en abondance est un geste de sagesse. D'une part, cela évite de gaspiller une denrée rapidement périssable et d'autre part, cela pallie les incertitudes de l'approvisionnement alimentaire en favorisant l'entraide et la coopération entre les familles. Ces règles de partage très étendues, notamment chez les Pygmées permettent la circulation de la nourriture dans les campements (BAHUCHET in UNESCO/MAB 1989).

Les dons revêtent aussi une importance capitale lors des cérémonies de fiançailles, de mariage et après le mariage car ils matérialisent l'entente entre les 2 familles. Ce rituel marque une forme de suite à la dote et constitue un témoignage du gendre à sa belle-famille en manifestant l'attachement du mari à son épouse.

Ces mécanismes non monétisés ont représenté une valeur équivalente à 376 080 F CFA c'est-à-dire 9 400 F CFA par ménage soit 10% du total récolté. En outre, la valeur symbolique est inestimable.

La vente

Elle a représenté 2 512 000 F CFA c'est-à-dire 62 800 F CFA par ménage soit 70% de la valeur du total récolté. L'analyse de ces revenus issus de la vente des produits forestiers non ligneux révèle 4 tendances :

² US\$ 1 = 500 F CFA au 30/09/95

1° dans les villages très enclavés, l'autoconsommation prime ; ceci est confirmé par l'exploitation de la gamme de produits la plus large (au moins une centaine). La vente est peu pratiquée, cependant elle se réalise sur des ressources de haute valeur (miel ou huile de moabi) ;

2° dans les villages faciles d'accès, la vente est très importante et la gamme de produits valorisés est la plus étroite (20 au maximum). Elle s'articule sur 2 éléments. Tout d'abord, la mise à disposition sur les marchés urbains proches de produits animaux (chenilles, escargots, termites) à un prix assez élevé jouant sur la forte demande urbaine et la fugacité de la saison de production. Ensuite, l'approvisionnement régulier en petits objets d'artisanat (nattes de raphia pour toiture, panier en rotin, etc.) à forte valeur ajoutée assurant une rente tout au long de l'année. Dans ce cas, la ressource peut être le facteur limitant (Cf. Tableau 1).

3° quelque soit l'endroit, le vin de palme est, en grande partie, toujours vendu (83% des cas).

4° la part des produits utilisés dans la pharmacie traditionnelle est très difficile à évaluer de manière fiable. On trouve à la fois, des végétaux aux propriétés médicinales reconnues et d'autres réservés à des pratiques ésotériques. Dans ce cas, de nombreuses essences ne sont pas identifiées, ni leurs quantités ni leurs valeurs.

La vente est la forme monétarisée du troc ; pourtant le troc existe encore. Notamment entre les Baka (Pygmées) et les populations bantoue des villages. On troque des graines d'*Irvingia* contre une vieille machette parfois même simplement un paquet de cigarettes ou du sel. Dans ces cas de commercialisation, l'intermédiaire le plus fréquemment rencontré dans la province est une femme, une commerçante (la "bayam salam" expression en pidgin qui signifie "je les achète, je les vends"). C'est elle qui fixe le prix du marché ou de l'échange mais c'est elle seule aussi, qui s'aventure dans les zones les plus reculées pour l'achat et qui assure donc la promotion du produit sur le marché urbain. Dans les villages éloignés des grands axes de communication, c'est souvent sa venue qui occasionne la tenue d'un marché où villageois et bayam salam discutent le prix des produits disponibles.

Tableau 1 : Valeur et part de chaque type de produits de cueillette dans l'ensemble des revenus issus de la vente auprès de 40 ménages de l'Est-Cameroun durant la saison des pluies de 1994.

Type de produits	Valeur (F CFA)	Pourcentage du total de la vente
artisansaux	863 300	34
animaux	623 940	25
fruits	423 080	17
boisson	351 000	14
oléagineux	143 500	6
champignons	40 890	1,5
tubercules	40 590	1,5
plantes médicinales (écorce inclus)	23 980	1
autres écorces	1 720	0,
TOTAL DE LA VENTE	2 512 000	100

PRESENTATION DES PRODUITS

Se reporter au Tableau 2

CONCLUSION

Dans la zone d'étude, les produits extraits de la forêt jouent un rôle significatif dans la vie des populations (alimentation, santé, don et vente). De plus, lorsqu'ils sont vendus, ils constituent une part importante du revenu monétaire des ménages. La gamme prélevée est large. Pourtant, seuls les produits artisansaux et animaux sont convenablement commercialisés. La croissance démographique et le développement rapide des villes représentent pour tout village rural accessible une garantie d'accroissement de la demande. Par le biais de cette

demande, plusieurs produits sont à valoriser avec intérêts. C'est en exploitant la ressource qu'elle acquiert une valeur et qu'une chaîne de réaction s'engage pour en contrôler l'accès, le prélèvement et la commercialisation. Pourtant, encourager l'extractivisme n'est pas sans risque. Les règles coutumières de gestion des ressources sont en pleine mutation et la législation forestière a montré ses limites et ses incompétences pour tout régler. Il faut encourager tous les utilisateurs et bénéficiaires des biens de la forêt à manifester au plus vite leurs désirs de négocier une gestion globale des ressources profitable à tous. Sinon des processus de destructions consécutifs à un libre accès ou à de mauvaises conditions de gestion mettront davantage et encore plus vite l'ensemble des massifs et des ressources en danger. Ces processus ne sont-ils inévitables ?

Tableau 2 : Principaux produits forestiers valorisés, leur origine et la partie utilisée.

En souligné sont présentés les produits à fort potentiel de développement.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Espèce exploitée pour le bois (O/N)	Partie valorisée
moabi	<i>Baillonella toxisperma</i>	O	ulpe, graine, écorce, latex
avous	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	O	henille spécifique
sapelli	<i>Entandrophragma cylindricum</i>	O	henille spécifique
padouk	<i>Pterocarpus spp.</i>	O	corce
<u>essessang</u>	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	O	raine
emien	<i>Alstonia boonei</i>	O	atex, écorce
tali	<i>Erythrophleum ivorensis</i>	O	corce
moambé jaune	<i>Enanthia chloranta</i>	N	corce
manguier sauvage	<i>Irvingia gabonensis</i>	N	ruit, amande
kolatier	<i>Cola accuminata</i>	N	mande
voacanga	<i>Voacanga africana</i>	N	ruit, latex
akpa	<i>Tetrapleura tetraptera</i>	N	ousse
<u>ndimba</u>	<i>Afrostrax lepidophyllus</i>	N	raine, écorce
raphia	<i>Raphia spp.</i>	N	ève, foliole, rachis
palmier	<i>Elaeis guineensis</i>	N	ève, noix
rotin	<i>Ancistrophyllum spp.</i>	N	ige
igname	<i>Dioscorea spp.</i>	N	ubercule
koko	<i>Cinetum africanum</i>	N	euille
biter cola	<i>Garcinia cola</i>	N	mande

BIBLIOGRAPHIE

BAHUCHET, S. ; JOIRIS, D. J. (1993). Afrique Equatoriale. In *Situation des populations des forêts denses humides*. Rapport projet C.C.E. DG XI Environnement.

HLADIK, A. (1994). Valorisation des produits de forêts dense autres que le bois d'œuvre. Projet ECOFAC, Conservation et Utilisation Rationnelle des Ecosystèmes Forestiers en Afrique Centrale. Composante République Centrafricaine.

KARSENTY, A. ; MENDOUGA MEBENGA, L. ; PENELON, A. (1996). Spécialisation des espaces ou gestion intégrée des massifs forestiers ? L'exemple de l'Est-Cameroun. In *Bois et Forêts des Tropiques*. CIRAD-Forêt. A paraître.

LE ROY, E. (1996). La théorie des Maîtrises Foncières. E. Le Roy, A. Karsenty, A. Bertrand *La sécurisation foncière pour une gestion viable des ressources renouvelables en Afrique*, Karthala, Paris.

SCHNEEMANN, J. (1994). Etude sur l'utilisation de l'arbre moabi dans l'Est-Cameroun. Rapport final. SNV, Coopération Hollandaise.

TSAGUE, A. (1995). Etude de la filière des produits de cueillette : du prélèvement à la première commercialisation. Rapport technique. Projet d'Aménagement Pilote Intégré Dimako. Coopération Française.

UNESCO / MAB (1989). Se nourrir en forêt équatoriale : Anthropologie alimentaire des populations des régions forestières humides d'Afrique. CNRS. Muséum Brunoy.



C

Contributions du Cirad

R.-G. Pasquis

Enjeux et conflits pour la gestion durable de la forêt amazonienne :
une proposition méthodologique

ENJEUX ET CONFLITS POUR LA GESTION DURABLE DE LA FORET AMAZONIENNE : UNE PROPOSITION METHODOLOGIQUE

Richard-G. Pasquis¹

INTRODUCTION

En 1978, les huit pays de la région amazonienne² signent le Traité de Coopération Amazonienne (TCA) dans le but d'élaborer une politique commune de gestion durable des ressources naturelles de la région.

Pour ce faire, ils mettent en place une série de mécanismes de coopération horizontale. En 1989, ils créent la Commission de l'environnement amazonien (CEMAA).

C'est au sein de cette dernière que s'élabore le projet de coopération régionale pour "la gestion et la planification des aires protégées amazoniennes" que l'Union européenne acceptera de financer en 1992.

Dans ce cadre une réflexion méthodologique a lieu et une série de techniques et d'instruments sont élaborés afin d'améliorer la planification et la gestion des ressources naturelles renouvelables dans un but à la fois de préservation et de développement durable.

Pour se faire une attention particulière a été apportée aux méthodes permettant une meilleure participation des populations locales et la résolution des conflits entre les acteurs en présence.

1.- LA FORET AMAZONIENNE ; diverse et fragile

L'Amazonie constitue l'aire forestière la plus étendue et la plus grande réserve d'espèces, du globe.

Ses forêts recèlent les formations les plus anciennes et constitue l'ensemble d'écosystèmes le plus important de la planète. Bien qu'elle représente un tiers des réserves forestières tropicales mondiales, elle n'est cependant pas homogène et est couverte d'une mosaïque très complexe de types de formations végétales différentes. Les végétations forestières ne représentent que 50% de la surface totale.

D'autre part, si le massif forestier est riche en espèces différentes, il présente de faibles concentrations spatiales de chacune d'entre elles. Leur exploitation oblige donc à des parcours sur de longues distances dans un milieu réputé fragile et inondé à 80% une longue partie de l'année.

Cette particularité pose un problème sérieux aux techniques classiques d'exploitation forestière qui répondent encore à des marchés trop spécifiques et restreints. C'est en grande partie pour cette raison que la contribution du massif amazonien au marché du bois est encore faible.

En 1985 Les exportations (grumes, sciages et placages) en provenance de l'Amérique latine étaient de 590.000 m³, soit seulement 15% du commerce mondial³.

Chercheur au CIRAD. Ancien codirecteur européen du projet "Programme régional de planification et de gestion des aires protégées de la région amazonienne Union européenne/Traité de Coopération Amazonienne", de 1993 à 1996.

²La Bolivie, le Brésil, la Colombie, l'Equateur, la Guyana, le Surinam et le Venezuela.

³En Amazonie, l'exportation de bois ne représente que 3% de la production totale. 72% est consommé en bois de chauffe ou transformé en charbon de bois et 25% est consommé localement.

Cependant, au cours de la dernière décennie, l'évolution comparée des exportations entre l'Amérique latine et les autres continents, montre des dynamiques inverses. La proportion en provenance de l'Amérique latine passant à presque 30%.

L'importance du bassin amazonien réside peut-être plus dans sa diversité biologique et dans les processus écologiques que dans son potentiel ligneux. Il est en effet considéré comme un des plus importants centres de spéciation des tropiques. Le Brésil, la Colombie, l'Equateur et le Pérou faisant partie des huit pays où se trouvent entre 60% et 80% de toutes les espèces de la planète.

2.- LA RÉGION AMAZONIENNE ; perception des acteurs et conflits

Des quelque cinq à sept millions d'indigènes qui occupaient la région amazonienne à l'arrivée des espagnols, seulement un million subsiste actuellement. Parcourue dès le 16^e siècle par les chercheurs de l'"Le Dorado", la région a été balayée ensuite par les vagues successives d'exploitants/cueilleurs de matières premières (cannelle, quinine, caoutchouc etc.) dont le monde occidental avait besoin pour son développement.

Puis, par ignorance ou par intérêt, ces populations ont systématiquement été ignorées afin que ces espaces "inhabités" puissent servir d'exutoire aux nombreuses réformes agraires appliquées aux régions surpeuplées des pays andins et aux colonisations dirigées ou spontanées.

Allant à l'encontre de ces frontières agricoles qui descendent des Andes, au Brésil, progressent en sens inverse des fronts pionniers dans le cadre d'une politique officielle de militarisation de la frontière et d'aménagement volontariste. L'espace amazonien est à la fois présenté comme une aubaine pour les paysans des régions les plus pauvres du pays où sévit une situation foncière inextricable et offert à la convoitise de grands groupes industriels attirés par les importants profits que promet un écosystème riche et généreux.

Cette politique, à la fois ignorante, des milieux humain et naturel et de fuite en avant ne fait qu'exacerber les conflits déjà existants.

Avec la décennie des années 1990, la problématique amazonienne s'internationalise avec le nouvel intérêt de la communauté internationale pour la préservation de la forêt et la conservation de la biodiversité.

2.1.- La problématique indigène ; “d’une terre sans habitants à des habitants sans terre”

L'extinction des cultures amazoniennes est autant sinon plus grave que la diminution de la biodiversité. Ces deux phénomènes étant de toute façon intimement liés et les conséquences des mêmes causes.

Avec actuellement 420 ethnies différentes et au moins 86 langues et 650 dialectes, la connaissance et le savoir-faire accumulés par ces peuples constituent un élément clef de la stratégie globale de développement durable qui devrait se mettre en place en Amazonie.

L'utilisation du milieu par ces populations qui est basée sur des systèmes de cueillette (Chasseurs collecteurs) ou d'agriculture itinérante (Chasseurs essarteurs) à jachère longue affecte très peu la forêt dense. Il est même probable qu'elle favorise l'augmentation de la diversité biologique grâce à ses effets de clairière.

Malheureusement une énorme partie de l'équilibre dynamique que les sociétés amérindiennes avaient établi avec la nature a été détruite par la "culture qui conquiert l'Amérique, mais qui ne l'a pas encore découverte" (Echerry R. et Andrade G).

En effet le modèle de développement économique choisi par les pays amazoniens exclut ces populations et ne peut, dans le meilleur des cas, que leur offrir de disparaître lentement au sein de réserves ou de se laisser assimiler par la société dominante.

Pour le milieu conservationniste, ces mêmes populations apparaissent trop souvent comme un danger de plus pour la biodiversité.

2.2.- L'occupation et la disparition de la forêt amazonienne

Cette région a été terriblement agressée au cours des cinq dernières décennies, par des interventions qui mettent en péril son équilibre environnemental et ses cultures. La colonisation, l'industrie pétrolière, les mines de charbon d'or, entre autres, la construction de voies de communication et la déforestation⁴ ont affecté 800.000 km² des 7.000.000 km² qui constituent l'ensemble du bassin.

Les agriculteurs et les éleveurs⁵, sont parmi les principaux agents de la déforestation⁶ et de la dégradation⁷. Selon la FAO, les pertes de forêt tropicale étaient dues au début des années 1980, à 86% par l'agriculture, dont 17% par les cultures de rente, 6% par l'élevage, 7% par le bois d'industrie et également 7% par le bois de chauffe⁸.

Cependant il faut différencier les frontières agricoles défrichées par le feu, aux pratiques agricoles extensives et fortement consommatrice d'espace, de l'agriculture itinérante traditionnelle.

Quant à l'exploitation forestière elle est peu mise en cause même si dans certaines situations elle peut représenter une première étape de la dégradation de la forêt.

Les causes de la déforestation sont de toute façon très complexes et dépendent à la fois de la pression démographique et des défaillances politiques et de l'intensification. (Boserup, 1978).

Pour Locatelli (1993) par exemple, les causes de la déforestation au Brésil, sont largement d'ordre politique⁹.

⁴150 millions d'hectares de forêts tropicales ont disparu entre 1981 et 1990 avec un taux annuel de 15.4 millions d'hectares (FAO, 1993). L'Amérique latine est extrêmement touchée avec 7.4 millions ha par an et 3.670.900 ha auraient disparus au Brésil pendant la même période. En Amazonie brésilienne, la déforestation a affecté 50 millions d'hectares au cours des 25 dernières années. Avec l'intense processus d'occupation humaine, notamment de 1977 à 1987, 10 à 20% de l'Amazonie brésilienne a été déforestée.

⁵L'élevage extensif consomme respectivement 40 fois et 122 fois plus de forêt que l'exploitation forestière ou que l'énergie électrique. Pour produire 1 million de dollars 100 ha d'élevage sont nécessaires contre seulement 2.5 ha pour l'exploitation forestière.

"Conversion des terres forestières à d'autres usages associée à une densité inférieure à 10%" FAO.

"Changements à l'intérieur d'une catégorie de forêt qui affectent négativement le peuplement ou le site et en particulier réduisent la capacité de production" FAO

"Bien que les statistiques soient difficiles à se procurer, il est cependant nécessaire de citer aussi l'extension des cultures illicites qui dans certains pays, notamment andins (Chapare en Bolivie, vallée du Huallaga au Pérou, Putumayo en Colombie etc.) devient une cause importante de déforestation.

⁹concentration foncière, législation forestière, décentralisation, Programmes de développement des plantations industrielles, Programmes de développement des industries forestières, politiques fiscales, politiques économiques (substitution énergétique et projets agro-industriels).

2.3.- La conservation de la biodiversité et la préservation du milieu amazonien

Face à l'action de l'homme et à son rythme accéléré de déforestation qui est la principale cause des disparitions actuelles d'espèces¹⁰ (17.500/an d'après Myers N.), les États amazoniens et les milieux conservationnistes ont mis en place à partir de la décennie des années 1970 des parcs naturels et des aires protégées.

En 1993, il existait à peu près 350 Aires Protégées dans tout le bassin, qui représentaient 29.5% de sa surface totale. Malgré la croissance importante de la surface protégée au cours des deux dernières décennies, les Aires Protégées au sens strict ne représentent pas plus de 4.6%.

Selon des recherches menées par la Commission sur l'environnement amazonien du TCA (Castaño, 1993), de ces 96 Aires Protégées au sens strict, 35% ont des problèmes fonciers et seulement 23% ont un plan de gestion. 73% ne possèdent pas les infrastructures minimales nécessaires et seulement 14% comptent sur une présence institutionnelle. En moyenne il y a seulement 1 fonctionnaire pour 1000 km² avec un budget de 0.6 USD/km²/an.

Enfin, plus de 70% des Aires Protégées est le siège d'utilisations permanentes ou temporaires de leurs ressources naturelles qui entrent en conflit avec les objectifs de conservation à cause, à la fois, de "l'efficacité et de la violence des moyens utilisés pour la destruction de la nature et des interconnexions entre économies et territoires et de la division du monde entre pays riches et pauvres" (Cabre, A.).

La conservation de la biodiversité et le maintien de l'équilibre environnemental se posent donc en terme de développement et sont des problèmes de développement.

Si l'on peut considérer que la plupart des groupes indigènes qui vivent dans les unités de conservation conservent encore certaines caractéristiques culturelles compatibles avec les principaux objectifs de la conservation, il n'en est pas de même dans toutes les situations. C'est ainsi que l'on peut différencier trois types de situations :

- les parcs habités par des communautés qui y vivent depuis des temps immémoriaux et qui ne peuvent pas être considérées comme une gêne aux actions de conservation (25% des cas),
- Les conflits fonciers très fréquents et dus à des erreurs de délimitation des aires protégées, par manque d'information juste et fiable sur la situation des populations locales (territoires indigènes ou exploitations agricoles),
- Les cas de colonisation spontanée ou dirigée dont le front menace les aires protégées préexistantes

2.4.- L'Amazonie ; le théâtre de nombreux conflits territoriaux

La forêt naturelle est un espace convoité pour des utilisations différentes, parfois incompatibles (Karsenty, 1994).

Par exemple, 50% des parcs nationaux amazoniens sont le siège de communautés indigènes, 46% des Aires Protégées sont affectées par la colonisation agricole (spontanée ou officielle) et 40% le sont par les cultures illicites.

En Amazonie brésilienne, des aires aux objectifs aussi différents voire parfois contradictoires, comme les territoires militaires, les réserves indigènes, les parcs nationaux ou les réserves extractivistes sont souvent superposées.

¹⁰Depuis 1900, l'homme a détruit 75% des espèces existantes.

En Equateur, le territoire amazonien est en passe d'être totalement adjugé aux compagnies pétrolières nationales et internationales alors que subsistent des populations autochtones traditionnelles et que des parcs ont été créés.

D'autre part, selon Amend (S. et T.) 158 des 184 Parcs nationaux d'Amérique du sud sont habités.

Face à cette situation et du fait que le modèle traditionnel de contrôle de ces mêmes Parcs est un échec, le projet "aires protégées amazoniennes" a mis dans ses priorités le thème des relations entre les Aires Protégées et les communautés locales.

3.- QUELQUES ÉLÉMENTS MÉTHODOLOGIQUES pour la mise en place du système régional d'aires protégées amazoniennes

3.1.- Les mesures politiques

Pour les Etats, la gestion durable¹¹ de la forêt amazonienne passe par sa mise en valeur économique, qui est représentée à la fois par le patrimoine forestier naturel, par les ressources minérales et énergétiques, et par le potentiel touristique et les possibilités d'activités productives, (TCA, 1995).

Pour ce faire le TCA travaille avec application aux niveaux les plus élevés dans les huit pays amazoniens afin de mettre en place les mécanismes, les réglementations et les institutions, nécessaires à la concrétisation du concept de développement rural en Amazonie.

C'est ainsi qu'en 1995, en application des recommandations de la conférence de Rio et dans la ligne du travail tracée par l'ITTO sur "les critères pour la gestion durable des forêts tropicales" (1992), par sa "proposition de Tarapoto", le TCA a élaboré une liste de critères et d'indicateurs de durabilité de la forêt amazonienne.

Si les pays du TCA sont conscients que le développement durable passe par la préservation du milieu et des cultures amazoniens, il est peu probable qu'elle se réalise sans que des activités rémunératrices voient rapidement le jour¹².

Cependant comme le rappelle A. Karsenty (1994), "en matière de gestion des ressources naturelles l'expérience a montré qu'il n'y a pas de dispositif réglementaire qui n'ait pas tenté d'être contourné"¹³.

C'est pour cette raison que des projets¹⁴ sont aussi implantés par le TCA comme autant de laboratoires qui essayent à la fois, d'appliquer les concepts du développement durable et de compléter sur le terrain l'effort consenti au niveau des instances politiques.

Par gestion durable, on entend la surveillance et l'exploitation des forêts et des terres boisées de façon à conserver leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité et leur potentiel, afin qu'elles puissent remplir des fonctions écologiques, économiques et sociales pertinentes, aux niveaux local, national et mondial, sans porter atteinte à d'autres écosystèmes" (FAO).

¹¹Pour Karsenty (1994), il ne faut pas surestimer la capacité des Etats à préserver des espaces disputés sans que des bénéfices tangibles viennent compenser ces efforts.

Par exemple, moins de 2% des bois vendus dans le monde font l'objet d'une certification GDF (gestion durable des forêts).

Il s'agit essentiellement du Projet de renforcement des territoires indigènes qui concerne la Bolivie, l'Equateur et le Pérou et du Projet des aires protégées amazoniennes.

3.2.- Les méthodes participatives de planification et de gestion des ressources naturelles

La réflexion méthodologique est partie de deux principes. D'une part celui selon lequel l'aménagement viable et à long terme des ressources naturelles réside dans la gestion conjointe de ce qui doit devenir un "bien commun" (Weber, 1993) et de l'autre que l'occupation humaine n'est pas une gêne pour les actions de conservation.

Cette approche présente le double avantage de viabiliser le processus de conservation et de le consolider grâce à la proposition d'innovations et d'alternatives productives aux populations locales.

Cependant, la réconciliation entre les actions de conservation du patrimoine naturel et les nécessités et attentes des populations n'est pas une chose facile (Salinas E.). Par ailleurs, il existe peu d'expériences réussies dans ce domaine et encore moins de méthodologies systématisées.

C'est auprès de quelques expériences de développement rural qu'ont été puisées puis adaptées les méthodes utilisées dans ce projet. Elles peuvent être classées en quatre types :

- les ateliers d'auto-diagnostic et de suivi-évaluation/reprogrammation,
- les méthodes de résolution de conflits,
- les initiatives démocratiques et solidaires,
- la cartographie participative.

3.2.1.- Les ateliers d'auto-diagnostic et de suivi-évaluation/reprogrammation

Ces ateliers (ADSE) sont réalisés dans le but de concilier les intérêts socio-économiques des populations locales (colons ou indigènes) avec ceux de conservation de l'administration des aires protégées ou d'aménagement dans le cas de réserves forestières et d'aboutir à un plan concerté de gestion du territoire concerné.

La méthode utilisée s'inspire de la démarche de la recherche-action. Elle s'inspire des expériences d'éducation non formelle développées au Brésil au cours des décennies 1960-1970 ou au Mexique un peu plus tardivement (Garcia, 1995).

C'est surtout en Colombie, auprès des populations du trapèze amazonien dont les territoires se chevauchent sur le parc naturel national Amacayacu, que ces ateliers ont été testés et valorisés.

L'étape initiale d'auto-diagnostic est réalisée par la population locale. La méthode prévoit de nombreux exercices de dynamique de groupe qui favorise la participation équilibrée de tous les présents. Pour certains d'entre eux c'est souvent la première opportunité de prendre la parole en public. Bien que respectant l'organisation traditionnelle du groupe, ces dynamiques invite à l'exercice démocratique qui ne peut que renforcer les organisations saines et efficaces.

Ensuite, l'atelier offre la possibilité d'un échange d'informations entre tous les acteurs concernés et notamment les institutions. L'expérience a prouvé que les parties en présence avaient rarement eu l'occasion de ce débat général. Les institutions ayant le plus souvent un rôle dominant et intervenant ponctuellement auprès des communautés en fonction de leurs propres objectifs toujours inconnus de la "population cible".

Cet échange débouche sur un cahier des charges qui définit clairement les rôles et inclut une répartition des responsabilités et un calendrier d'exécution.

Les ateliers suivants permettent à la fois de vérifier le degré d'exécution des actions programmées et le respect des engagements pris et de reprogrammer jusqu'au prochain rendez-vous.

C'est au terme de nombreuses de ces sessions que s'élabore petit à petit ce qui sera le futur plan de gestion. Il aura d'autant plus de chance d'être appliqué et respecté qu'il est le fruit d'un processus long, démocratique et qui revalorise le savoir des acteurs.

3.2.2.- Les initiatives démocratiques et solidaires

Cette méthode qui a été appliquée en Bolivie avec les acteurs du territoire indigène parc naturel Isiboro Sécure (TIPNIS) est très proche dans sa philosophie de la précédente. Cependant la différence principale réside dans le fait que les ateliers ne sont pas directifs alors que l'initiative démocratique et solidaire (IDS) à un objectif précis visant à résoudre un problème bien identifié.

Cette initiative se déroule entre acteurs qui se connaissent déjà et aux intérêts pas obligatoirement opposés. Dans le cas du TIPNIS¹⁵, il s'agissait pour les indigènes, conjointement avec les institutions officielles, ONGs, l'Université, les associations de producteurs et de colons (notamment producteurs de coca) etc. d'élaborer un plan régional de préservation du milieu et des territoires indigènes qui s'étiraient du nord au sud le long du piedmont andin et qui étaient menacés par le programme national de modernisation du réseau routier et l'adjudication de nouvelles concessions pétrolières.

Le processus à son terme déboucha sur une proposition micro régionale d'un couloir de protection qui se connecte au nord à la frontière péruvienne avec les parcs du Manu et du Tambopata et débouche au sud dans le département de Santa Cruz.

3.2.3.- La cartographie participative

C'est en Equateur, dans les parcs Cuyabeno et Yasuni, que ce travail a été réalisé de la façon la plus concluante. En effet comme nous l'avons évoqué plus haut, ces parcs ont un triple statut foncier puisqu'ils sont à la fois parcs, territoires indigènes et concessions pétrolières. D'autre part ils sont au prise avec des frontières agricoles extrêmement dynamiques. Les conflits sont bien sûr très nombreux et principalement spatiaux.

Par ailleurs, il est très difficile de réunir tous les acteurs dont les intérêts sont ouvertement déclarés et antagoniques et du fait de l'étendue spatiale des conflits qui ne couvrent pas moins d'un million d'hectares.

La philosophie de la méthode consiste à recueillir les points de vue de chacun des acteurs et à valoriser les savoirs.

Il n'est bien sûr pas question de prendre partie, par contre, la méthode permet d'analyser les positions de chacun des acteurs en les ramenant au même niveau et de produire des documents qui seront au centre des négociations et qui permettront de déboucher sur un accord multipartite. C'est la cartographie qui est utilisée et qui permettra d'atteindre ces objectifs. A priori il n'est pas simple de ramener au même niveau une entreprise pétrolière multinationale et un groupe ethnique autochtone comme l'est le groupe Huaorani.

La cartographie a aussi cet avantage d'être bien comprise et admise par tous les groupes.

¹⁵Le TIPNIS est une expérience d'autogestion d'un parc naturel par des populations indigènes (Moxefios, Yuracares et Trinitarios). Dans le montage du projet il a le rôle de Centre Démonstratif en relations communautaires.

Elle permet aussi de projeter les ambitions de chaque groupe et d'évaluer les conflits potentiels.

Les cartes sont élaborées par les acteurs aussi bien sur des feuilles blanches que sur des fonds de carte qui permettront ensuite facilement d'élaborer une carte des conflits. Les croquis élaborés sur papier blanc mettent en évidence le non dit ; les oublis significatifs, les disproportions, les niveaux de détails etc. Par ailleurs, il est possible de travailler avec des interlocuteurs très variés, individuels ou en groupe et la session peut avoir lieu en privé ou dans le cadre d'un atelier. Le document obtenu sera alors consensuel.

A Cuyabeno, le document obtenu est la base du plan de gestion qui a été élaboré pour le parc et où apparaissent les différents secteurs où peuvent se dérouler les activités des différents groupes.

3.2.- Les méthodes de résolution des conflits

Comme son intitulé l'indique, ce groupe de méthodes est utilisé lorsqu'il y a un conflit déclaré entre différents acteurs. Il existe déjà beaucoup d'acquis sur ce type de méthode qui a été utilisée à de nombreuses reprises.

En ce qui concerne l'Amazonie, c'est certainement en Equateur que les progrès sont les plus significatifs. La méthode a été appliquée avec succès dans des situations de fronts pionniers et d'exploitation pétrolière.

Bien qu'il existe déjà une tentative de typologie de conflit, il faut considérer que chacun est unique et pour cela il faut tout d'abord bien le définir et le circonscrire, sans oublier qu'il est le fruit de relations sociales et donc très dynamique.

Afin de caractériser le conflit et les stratégies de chacun des acteurs, un long travail d'instruction du dossier doit avoir lieu. Ce sera l'occasion de relégitimer les règles coutumières de gestion des ressources naturelles et de dresser le cadre de la négociation. Ce cadre devra faire références à d'autres situations antérieures (dimension temporelle) et à d'autres échelles (dimension spatiale) notamment le niveau international.

Il est important de bien préciser la vision de chaque acteur de l'intérieur (*emic*) et de l'extérieur (*ethic*) et leurs intérêts.

Puis il faut pouvoir élaborer des propositions concrètes de conciliation, de négociation et de médiation en définissant qui négocie, qu'est-ce qui se négocie et comment se déroule la négociation. Une ébauche de solutions permettra enfin de déboucher sur des solutions concrètes qui auront été suggérées par les parties ou l'animateur tout au long de ce processus.

CONCLUSION

En guise de conclusion, il est important de souligner que ces méthodes ne prétendent en aucun cas être la panacée. Par ailleurs elles sont toutes issues de la même préoccupation qui privilégie la négociation à la réglementation arbitraire. Bien que présentées séparément il est bien sûr souhaitable de les panacher. Enfin comme tout instrument elles n'ont pas de vertu en soi mais seulement en relation avec le problème posé et les objectifs que l'on souhaite atteindre (Karsenty, 1994).



C

ontributions du Cirad

D. Louppe, N'Klo Ouattara

Croissance en plantation de quelques essences ligneuses du Nord
de la Côte-d'Ivoire

CROISSANCE EN PLANTATION DE QUELQUES ESSENCES LIGNEUSES
DU NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE

Dominique Louppe * & N'Klo Ouattara **

* CIRAD-Forêt/IDEFOR-DFO , 08 BP 33, Abidjan 08, Côte d'Ivoire
** IDEFOR-DFO, BP 947, Korhogo, Côte d'Ivoire

R E S U M E

Nombre d'essences locales de la zone soudano-guinéenne sont, malgré leur intérêt certain, mal connues des forestiers de terrain. La station de Korhogo (Nord Côte d'Ivoire) de recherches forestières du Département Foresterie de l'Institut des Forêts (IDEFOR-DFO) a entrepris depuis 1990, d'installer en collection, sur de grandes parcelles, plus de soixante espèces autochtones.

Sont présentés ici les résultats à cinq ans et demi de l'arboretum planté en 1990.

Les auteurs présentent également quelques réflexions sur la sylviculture à apporter à quelques unes de ces espèces.

Mots clés : Côte d'Ivoire, climat soudano-guinéen, *Acacia polyacantha*, *Acacia sieberana*, *Afzelia africana*, *Albizia zygia*, *Anogeissus leiocarpus*, *Blighia sapida*, *Ceiba pentandra*, *Cola cordifolia*, *Daniellia oliveri*, *Pterocarpus erinaceus*, *Tamarindus indica*, *Terminalia glaucescens*.

Ce mémoire est destiné au thème n° 12

Reboisement et plantations forestières

CROISSANCE EN PLANTATION DE QUELQUES ESSENCES LIGNEUSES DU NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE

Dominique Louppe * & N'Klo Ouattara **

* CIRAD-Forêt/IDEFOR-DFO , 08 BP 33, Abidjan 08, Côte d'Ivoire

** IDEFOR-DFO, BP 947, Korhogo, Côte d'Ivoire

I N T R O D U C T I O N

La croissance initiale rapide de quelques essences exotiques et leur facilité de production en pépinière ont fait qu'elles ont été largement diffusées dans la zone soudano-guinéenne par des forestiers qui, en conséquence, ont délaissé les espèces locales à l'exception de *Khaya senegalensis*. Ces essences autochtones nécessitent souvent un prétraitement des semences, sont délicates à transplanter et ont une période d'installation assez longue. Une autre raison importante de la non-utilisation des espèces indigènes en plantation a été la volonté des bailleurs de fonds d'obtenir des résultats immédiats, objectif impossible à atteindre avec des arbres à démarrage lent. Aujourd'hui, l'aménagement des forêts natives et la conservation de la biodiversité sont devenus des priorités. Pour les mettre en oeuvre, la connaissance du comportement des essences locales est indispensable. Si des études peuvent être menées en forêt, les arboretums sont une étape préalable à l'engagement des processus d'amélioration génétique ou simplement des recherches sylvicoles à long terme. Quelques résultats acquis, dans le Nord de la Côte d'Ivoire, sur quinze espèces locales seront développés ci-après.

M A T E R I E L E T M E T H O D E

La station de recherches forestières "Kamonon Diabaté" est à 9°34'N et 5°35'O, à une vingtaine de kilomètres de Korhogo, en Nord Côte d'Ivoire. Le sol y est de type ferrugineux tropical, le pH est voisin de 6 et il est fortement désaturé. Le climat est soudano-guinéen avec une pluviosité, très variable d'une année

sur l'autre, d'environ 1.200 mm/an répartie, pour l'essentiel, entre mai et octobre.

Les graines des quinze espèces testées dans l'arboretum installé en 1990 ont été récoltées localement sur deux à cinq semenciers. Ces graines ont subi un prétraitement adéquat (Louppe, 1990) et les plantules une éducation en pépinière spécifique (Louppe & Ouattara, 1993). La plantation a été effectuée les 14 et 15 juin 1990 après pulvérisage mécanique du sol suivi d'une trouaison manuelle à 40³ cm. Des désherbages ont été réalisés annuellement pour limiter la concurrence. Les rejets et drageons des arbres non plantés ont été empoisonnés pour éviter toute confusion.

Pour chacune des onze essences ayant le mieux réussi en pépinière, 224 plants ont été installés. Pour *Anogeissus leiocarpus*, *Cola cordifolia* et *Pterocarpus erinaceus*, il n'y en a eu 112 et seulement 56 pour *Terminalia glaucescens*.

L'objectif de l'expérimentation est la connaissance du comportement spécifique de ces essences, il n'est donc pas nécessaire de les comparer entre elles. Aussi les a-t-on plantées en arboretum, en grandes parcelles. La densité initiale est de 1.428 tiges par hectare avec un écartement de 2 x 3,5 m. La taille des parcelles, 1.568 m² pour 224 plants, doit permettre d'éclaircir le peuplement en fonction de son évolution et de conserver une vingtaine de tiges par espèce en fin de révolution.

R E S U L T A T S E T D I S C U S S I O N

Les résultats à cinq ans et demi (66 mois) sont présentés au tableau 1 et aux figures 1 et 2.

Les espèces qui montrent la meilleure croissance moyenne en hauteur (plus de 70 cm par an) sont *Anogeissus leiocarpus*, *Pterocarpus erinaceus*, *Terminalia glaucescens*, *Ceiba pentandra* et *Acacia sieberiana*. Les meilleures performances en circonférence moyenne (plus de quatre cm par an) et en surface terrière sont obtenues par *Ceiba pentandra* ($G = 9,2 \text{ m}^2/\text{ha}$), *Anogeissus leiocarpus* ($5,6 \text{ m}^2/\text{ha}$), *Terminalia glaucescens* ($6,0 \text{ m}^2/\text{ha}$), *Pterocarpus erinaceus* ($4,8 \text{ m}^2/\text{ha}$) et *Albizia zygia* ($3,7 \text{ m}^2/\text{ha}$). Cependant, ces valeurs moyennes ne permettent pas de comprendre le comportement de ces espèces alors qu'il est nécessaire de le connaître pour mettre au point une sylviculture adéquate garantissant une productivité soutenue et durable. Ce comportement est mieux illustré par les histogrammes des figures

1 et 2, encore faut-il pouvoir les décrypter.

Ces graphiques montrent que seules trois espèces ont une répartition des hauteurs proches de la normale : *Cola cordifolia*, *Sterculia setigera* et *Tamarindus indica*. *Acacia polyacantha*, *Ceiba pentandra* et *Faidherbia albida* présentent une courbe dont le maximum est décalé vers les petites dimensions, alors que celui-ci l'est vers les grands arbres pour *Anogeissus leiocarpus* et *Pterocarpus erinaceus*. Les autres essences ont un comportement apparemment intermédiaire.

Comment expliquer ces différences et quelles conclusions peut-on en tirer pour la sylviculture de ces essences ?

Les espèces qui présentent une répartition normale des hauteurs et des circonférences peuvent être considérées comme relativement peu sensibles à la fertilité du sol contrairement à celles dont le maximum est décalé vers les petites dimensions. Cette assertion se vérifie au niveau des termitières mortes que l'on rencontre dans chacune des parcelles. Celles-ci sont des sites privilégiés où le sol est plus fertile, plus riche en argile et en azote, et bien (ou mieux) aéré du fait des anciennes galeries de termites. Les essences édaphiquement exigeantes y rencontrent un milieu propice à leur développement optimal.

Faidherbia albida est le meilleur exemple : 58% des pieds n'atteignent pas 1,30 m de haut à 66 mois alors qu'au centre des termitières, quelques arbres dépassent sept mètres de hauteur et 30 cm de circonférence à 1,30 m. En s'éloignant de manière centrifuge, les plants sont de moins en moins grands, expliquant ainsi la courbe de répartition des hauteurs. Ce comportement spécifique nous oblige à poser une question qui pourrait inciter à regarder d'un oeil neuf l'effet de cet arbre sur les cultures : "Naturellement, *Faidherbia albida* est-il là parce que le sol y était fertile, ou le sol est-il fertile parce que *Faidherbia albida* est là ?". Une réponse parmi d'autres pourrait être que cette essence, très sensible à la concurrence herbacée dans le jeune âge, nécessite un sol riche pour échapper rapidement à cette compétition et assurer sa survie.

Acacia polyacantha montre un comportement similaire plus une mortalité élevée. Cette espèce affectionne les sols argileux des talwegs. Elle ne peut en retrouver de comparables que sur les termitières où elle montrera son optimum. La mortalité importante semble être liée à sol trop peu profond. *Acacia polyacantha* est une espèce exigeante et sélective contrairement à *Faidherbia albida* qui est exigeant mais peut survivre sur des sols pauvres très éloignés de ses besoins optimaux.

Ceiba pentandra se montre également exigeant quant à la pédologie. Mais, dans cet arboretum, il présente un comportement qui interpelle le forestier. A trente mois, avec 3m55 de hauteur moyenne, il avait la meilleure croissance juvénile. Trois années plus tard, il n'a crû que d'un mètre en hauteur mais a conservé la meilleure circonférence moyenne (29 cm). Faut-il croire cette essence plus exigeante que les précédentes ? Vraisemblablement oui et cela confirmerait un proverbe Sénoufo : "Heureux celui qui a un fromager dans son champ"... car indicateur d'un très bon sol.

Acacia sieberiana, *Albizia zygia*, *Blighia sapida* et *Parkia biglobosa* réagissent aussi aux variations de fertilité du sol. Ce qui se remarque plus sur les histogrammes des circonférences que sur ceux des hauteurs qui ont une base très large. Cette grande variabilité dans les hauteurs laisse penser qu'en plus des différences liées à la pédologie, il y en aurait d'autres, intrinsèques à l'espèce, d'ordre génétique. A ce stade, il semble encore trop tôt pour tirer une conclusion sûre.

Terminalia glaucescens, a une distribution assez proche de la normale. Le nombre limité d'arbres plantés est insuffisant pour savoir si la pédologie est déterminante. Néanmoins, cette essence se montre, ici, très performante et prometteuse.

Sterculia setigera est l'espèce la moins sensible, pour la hauteur, aux variations de sol. Les circonférences restent cependant légèrement influencées.

Anogeissus leiocarpus et *Pterocarpus erinaceus* ont chacun un histogramme des hauteurs au maximum décalé vers les grandes dimensions. Ce qui s'explique par deux comportements différents.

Anogeissus est une essence à croissance homogène peu influencée par la richesse du sol. Cette espèce n'est pas appétée et sa croissance juvénile n'est pas ralentie par le bétail ou les antilopes. Son feuillage est dense et le couvert se ferme rapidement. En conséquence, la concurrence intra-spécifique est apparue très tôt. La croissance des sujets dominés s'est ralentie. Peut-être vont-ils disparaître sous peu par éclaircie naturelle.

Pterocarpus, au contraire, est fortement abrouti. La mortalité importante (38%) et la courbe de répartition des hauteurs en sont les conséquences. Le démarrage de cette essence est particulièrement lent en raison de son appétabilité : en moyenne 16 cm à six mois, 49 à 18 mois et 158 à 30 mois. Ce n'est qu'au fur et à mesure qu'ils échappent à la dent du bétail, soit par accident, soit après une pousse très vigoureuse, que les

arbres parviennent à exprimer tout leur potentiel. La hauteur "de libération", celle à partir de laquelle le bourgeon terminal ne risque plus d'être brouté, se situe entre 2m50 et 3m. Plus petits, les plants sont courbés par les animaux qui, ainsi, les effeuillent entièrement. L'atteinte, à des âges différents, de cette hauteur de libération expliquerait les pics de l'histogramme à 9m25 (un arbre qui aurait échappé à la dent du bétail très rapidement), à 7m25 et à 6m25. Les petits arbres sont restés plus longtemps à porté de dent du bétail soit accidentellement soit parce que moins vigoureux. L'abroutissement de tous les jeunes plants a d'autres conséquences que le retard de croissance : l'élimination du bourgeon terminal provoque des fourches. La forme des arbres en devient mauvaise et leur avenir, comme bois d'oeuvre de qualité, est compromis. Seule la taille précoce peut corriger quelque peu ces déformations. Cependant, sa croissance moyenne annuelle en hauteur au cours des deux dernières années a été de 1m40. Cette essence locale a montré ici les meilleures performances potentielles. Compte tenu de la grande valeur de son bois (le Vêne est le Palissandre du Sénégal), elle mériterait une attention toute particulière dans les programmes de plantation et d'amélioration génétique.

Autre essence de valeur, *Afzelia africana*, est fortement appétée sans accroissement de mortalité (13%). Ses pousses saisonnières, moins vigoureuses que celles de *Pterocarpus*, l'empêchent d'atteindre aisément la hauteur "de libération" qui est plus élevée car la tige principale du jeune *Afzelia* est flexible et retombe. Cette espèce peut alors être maintenue basse très longtemps par le broutage qui la déforme fortement. *Afzelia* n'a, dans ces conditions, que peu d'avenir commercial.

Pour ces deux essences de bois d'oeuvre de valeur marchande élevée, les recherches doivent viser à limiter les dégâts de l'abroutissement (clôturer les parcelles est, pour l'instant, trop onéreux) et corriger naturellement la forme des arbres (bien que la taille soit envisageable). Il serait possible de tenter des plantations en mélange avec des espèces peu appétées par le bétail ou le gibier. Ces essences d'accompagnement devront avoir une croissance en hauteur voisine de celle de l'espèce principale afin de l'accompagner, de la guider en hauteur, de lui éviter de former des fourches et de hâter son élagage naturel.

Cola cordifolia et *Tamarindus indica* sont deux énigmes. Dans la nature, elles croissent presque exclusivement sur termitières alors qu'ici, elles ne montrent pas (en hauteur) ou très peu (en circonférence), de réactions à la fertilité du sol. Le contraire aurait été plus logique. Il est alors probable que leur localisation naturelle sur termitières est liée aux modes de dissémination de leurs graines par les animaux. *Cola cordifolia*,

essence très sensible aux feux, ne pourra y échapper que sur les termitières vives qui, généralement ne sont pas enherbées.

Daniellia oliveri est une espèce naturellement envahissante par drageons. Par contre elle donne peu de résultats en plantation. La mortalité est élevée (50%), la croissance initiale plus que lente : 44 cm à 30 mois et 1m30 trois ans plus tard. Lorsque l'on connaît la vigueur de ses rejets et drageons, on n'a aucune raison de planter cette essence là où elle existe déjà.

Dans cet essai, seules quatre espèces ont réussi à limiter, par endroits, la prolifération des herbacées : *Anogeissus leiocarpus*, *Pterocarpus erinaceus*, *Albizia zygia* et *Blighia sapida*. Les autres n'y ont pas réussi, elles ont soit un couvert trop lâche, soit une croissance trop lente.

Quelques espèces montrent une fructification précoce, ce qui pourrait avoir un intérêt pour leur amélioration génétique. Nous n'insisterons que sur *Tamarindus indica* dont 40% des pieds ont fructifié à 5 ans (20% à 4 ans), certains abondamment. Comme ces fruits sont l'objet d'une transformation agro-industrielle (jus de Tamarin), la création de vergers de cette espèce pourrait être envisagée.

C O N C L U S I O N

Cet arboretum montre que les essences autochtones ont une place à jouer dans la foresterie de la zone soudano-guinéenne, même si, jusqu'à présent, elles ont souvent été oubliées.

Les espèces natives, étrangement, semblent plus sensibles, dans le jeune âge, aux variations de fertilité du sol que certaines espèces exotiques à croissance rapide. Néanmoins, compte tenu de leurs usages multiples - non évoqués ici - elles ont une croissance assez satisfaisante.

Au moins deux essences se distinguent : *Anogeissus leiocarpus* et *Pterocarpus erinaceus*. La première forme un peuplement homogène à croissance régulière, à couvert dense éliminant le sous bois herbacé et réduisant les risques de feu. La seconde est fortement appréciée par les herbivores et d'installation lente, mais délivrée de l'abrutissement elle a une croissance rapide et ferme bien son couvert. Ces deux espèces, par la qualité de leur bois, leur comportement social, leur croissance, méritent un intérêt accru.

Toutes les espèces évoquées ici peuvent être plantées avec certaines précautions - sauf, peut-être, *Daniellia oliveri*. Toutes ont des usages divers importants localement (bois, alimentation, fourrage, pharmacopée, etc.) ou à l'exportation (bois d'oeuvre, gomme).

De nouvelles sylvicultures, adaptées aux essences à démarrage lent doivent être recherchées : les plantations en mélange avec des espèces d'accompagnement n'en sont qu'un exemple. Quoi qu'il en soit, ces sylvicultures ne pourront être appliquées que si l'on parvient à maîtriser les feux de brousse et contrôler le pâturage.

B I B L I O G R A P H I E

Aubréville, A.; 1950; Flore forestière soudano-guinéenne A.O.F - Cameroun - A.E.F. Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, Paris, 523p.

Loupe, D. & Ouattara, N.; 1990; Programme de recherches 1990, dispositifs expérimentaux. CTFT, Korhogo, 16p.

Loupe, D. & Ouattara, N.; 1993; Croissance en plantation de quelques espèces ligneuses locales. IDEFOR-DFO, Korhogo, 12p.

Loupe, D. & Ouattara, N.; 1996; Station Kamonon Diabaté (Korhogo), résultats des mensurations de 1996. IDEFOR-DFO, Abidjan, 54p.

Von Maydell, H.-J.; 1983; Arbres et arbustes du Sahel - Leurs caractéristiques et leurs utilisation. GTZ n°147, Eschborn, 531p.

Tableau 1 : Résultats des mesures des 20-21 janvier 1996 - à 5 ans et demi

Espèces	Survie (%)	Survie $\Delta(94-96)$	Hauteur (cm)	Hauteur $\Delta(94-96)$	Cg * (cm)	G (m ² /ha)	Fruits (%)	Fruits** $\Delta(95-96)$
<i>Acacia polyacantha</i>	73,7	- 12,0	311	+ 38	19,7 (96,4)	3,26	29,7	- 3,8
<i>Acacia sieberiana</i>	94,6	0	405	+ 73	18,8 (98,1)	3,75	18,4	+ 17,0
<i>Azelia africana</i>	87,1	+ 1,4	211	+ 97	12,4 (69,7)	1,06	0	0
<i>Albizia zygia</i>	80,8	- 4,9	369	+ 53	22,1 (81,8)	3,67	29,7	+ 29,7
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	88,4	0	607	+ 229	23,7 (100)	5,65	1,0	+ 1,0
<i>Blighia sapida</i>	92,9	- 1,7	374	+ 101	19,7 (92,8)	3,79	1,9	- 2,9
<i>Ceiba pentandra</i>	96,9	- 1,3	448	+ 45	28,9 (100)	9,23	0	0
<i>Cola cordifolia</i>	96,4	0	217	+ 31	15,1 (93,4)	2,34	0	- 4,5
<i>Daniellia oliveri</i>	56,7***	+ 7,6	130	+ 51	8,2 (44,1)	0,19	0	0
<i>Faidherbia albida</i>	92,0	- 2,6	167	+ 42	15,8 (41,7)	1,09	0	0
<i>Parkia biglobosa</i>	85,7	- 0,9	286	+ 126	13,9 (87,0)	1,64	0	0
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	61,6	0	555	+ 278	26,5 (97,1)	4,77	0	0
<i>Sterculia setigera</i>	98,7	- 0,4	376	+ 89	20,9 (98,6)	4,85	47,1	+ 26,4
<i>Tamarindus indica</i>	96,9	- 0,9	286	+ 65	15,7 (97,7)	2,65	42,9	+ 22,4
<i>Terminalia glaucescens</i>	100,0	0	534	+ 176	23,0 (100)	6,01	21,4	+ 4,8

* La circonférence de l'arbre de surface terrière a été calculée sur l'ensemble des arbres de plus de 1,30 m de haut. Le pourcentage de ces arbres par rapports aux pieds vivants est indiqué entre parenthèses.

** Les valeurs indiquent le taux d'arbres portant des fleurs ou des fruits. Certaines espèces semblent avoir moins fleuri en 1996 qu'en 1995 car les observations de cette année ont été faites plus tôt, à une époque où la floraison n'est pas encore arrivée ou débute seulement.

*** Pour *Daniellia oliveri*, le taux de survie augmente d'année en année. Ceci résulte du fait que soit la mortalité après plantation a été importante et des drageons sauvages ont remplacé progressivement les plants absents, soit cette espèce développe d'abord sa partie souterraine avec disparition, pour certains



C

Contributions du Cirad

H. Baillères, B. Chanson, M. Fournier-Djimbi

classe 1

Plantations d'arbres à croissance rapide et qualité des produits forestiers sous les tropiques

PLANTATIONS D'ARBRES A CROISSANCE RAPIDE

ET QUALITE DES PRODUITS FORESTIERS SOUS LES TROPIQUES

H. Baillères, B. Chanson, M. Fournier-Djimbi

CIRAD Forêt - Maison de la Technologie
73 rue J.F. Breton - BP 5035
34032 Montpellier Cedex 1
France

INTRODUCTION

Pour soulager la pression sur les forêts naturelles, les plantations à croissance plus ou moins rapide peuvent être une solution pour répondre aux besoins des populations en matière de bois dans les pays tropicaux.

Que ce soit pour des usages papetiers, de bois de service ou de bois d'oeuvre, la qualité des produits issus de plantations et la régularité de cette qualité dans les récoltes sont des critères de plus en plus importants. L'évolution des pratiques culturales et de la sélection génétique ont déjà permis des gains considérables de productivité et d'homogénéité des arbres récoltables. Par contre, il semblerait que ces gains soient souvent associés à une diminution de la qualité des bois : les bois de plantation sont différents du point de vue de leurs propriétés anatomiques, physiques et mécaniques..., de leurs homologues de forêt naturelle, ce qui pose des problèmes technologiques et commerciaux (JOFCA, 1996). En particulier, le gain sur l'homogénéité des arbres est en parti perdu du fait d'une plus forte variabilité de propriétés à l'intérieur du même arbre, qui se traduira par une hétérogénéité au sein des sciages, placages, pâtes.

Cependant, l'utilisation de ces bois de plantation en substitution est souvent nécessaire pour une gestion durable du patrimoine forestier qui garantisse la satisfaction des besoins en bois des populations. Cette substitution est technologiquement possible moyennant la connaissance des propriétés de ces nouveaux bois d'une part, la promotion d'outils de transformation adaptés (techniques d'abattage, de conditionnement des grumes et des produits semi-finis, outils de sciage, de déroulage ...) d'autre part. Enfin, les connaissances acquises doivent aussi permettre d'orienter les pratiques forestières (sylviculture et amélioration génétique) pour le présent et l'avenir.

Nous nous proposons ici d'illustrer l'état de nos connaissances au CIRAD Forêt sur les propriétés technologiques de quelques bois de plantation dans le monde tropical. Après quelques généralités sur la caractérisation des bois, l'exposé sera focalisé sur quelques points généraux : i) les variations globales de propriétés observables sur les mêmes essences entre plantations et forêt naturelle, ii) les variations de propriétés dans le même arbre et iii) l'amélioration des propriétés par les pratiques forestières.

COMMENT CARACTERISER L'APTITUDE TECHNOLOGIQUE DES BOIS ?

Il existe un certain nombre de normes pour caractériser les propriétés physiques et mécaniques du bois massif avec ou sans défauts (*e.g.* AFNOR, 1988), ainsi qu'un certain nombre de protocoles de laboratoire éprouvés pour caractériser la durabilité naturelle ou les propriétés anatomiques (comme la longueur de fibres). Par ailleurs, nous sommes amenés à mettre au point des protocoles originaux, en particuliers pour mieux cerner les problèmes particuliers des bois de plantation, par exemple :

- L'estimation des contraintes de croissance a pour but d'évaluer les pré-contraintes du bois dans l'arbre et donc le risque de fentes à coeur au tronçonnage et de déformations au sciage. L'essai consiste à mesurer une « DRLM (Déformation Résiduelle Longitudinale de Maturation) » à la périphérie des arbres sur pied (Fournier *et al.*, 1994, Gérard *et al.* 1995),

- Un essai de mécanique de la rupture est le plus pertinent pour caractériser la résistance à la fissuration du bois (mesure de l'énergie nécessaire pour rompre complètement une éprouvette préentaillée, Baillères, 1994).

- De façon générale, les bois de plantation étant souvent de plus petit diamètre, et surtout plus hétérogènes à l'intérieur du même arbre, il est souvent utile d'utiliser des éprouvettes de petites dimensions pour caractériser précisément et sans artefacts les propriétés du bois sans défaut avec leurs variations dans l'arbre.

Au CIRAD Forêt, la plupart des données recueillies lors des campagnes d'essais sur les propriétés des grumes, les propriétés physiques et mécaniques des bois, leur durabilité naturelle, leur usinabilité, leur composition chimique et leurs propriétés thermochimiques, sont organisées dans une base informatisée (Gérard et Narboni, 1996).

MEMES ESSENCES EN PLANTATION ET EN FORÊT NATURELLE

La comparaison des propriétés moyennes des bois issus de plantation ou de forêt naturelle montre souvent des différences marquées. Par exemple, le bois parfait des Tecks (*Tectona grandis*) de plantation a une durabilité naturelle plus variable (moyenne à bonne) vis à vis des champignons et des termites; son utilisation dans des conditions sévères est donc plus risquée (CTFT, 1990). Un autre exemple qui concerne les propriétés physiques et mécaniques du Limba (*Terminalia superba*) est représenté sur le Tableau 1, où l'on voit que les Limbas de plantation sont un peu moins denses mais surtout significativement moins résistants mécaniquement que les Limbas de forêt naturelle.

VARIABILITE INTRA-ARBRE : BOIS JUVENILE ET BOIS DE REACTION

Les arbres issus de plantations sont a priori plus homogènes qu'en forêt naturelle : les peuplements sont généralement équiennes, ou du moins, l'âge des arbres lors de l'exploitation est connu et fixé, les conditions de croissance sont très contrôlées par les opérations sylvicoles (travail du sol, fertilisation, éclaircies, élagage...), le génotype est homogénéisé par l'utilisation de semences sélectionnées, voire par le clonage à grande échelle ... Mais pour ce qui est de la qualité des bois, une assez forte hétérogénéité subsiste dans les produits de première transformation, notamment du fait de fortes variations spatiales des propriétés du bois à l'intérieur de l'arbre.

Une première source de variabilité intra-arbre est le passage progressif du bois juvénile au bois adulte : les propriétés du bois varient du coeur à l'écorce et de bas en haut, du fait du vieillissement du méristème cambial. Les propriétés anatomiques, qui traduisent directement le fonctionnement du cambium, suivent des lois assez générales et stables, au moins qualitativement. Ainsi, la longueur de fibres et le diamètre des vaisseaux augmentent du coeur à l'écorce. Pour la longueur de fibres, qui est un critère papetier important, la plage de variation est importante (souvent de 1 à 2, Figure 1). Pour les propriétés physiques et mécaniques (Figures 2 à 5), les règles sont beaucoup moins générales : par exemple, la densité du bois augmente généralement chez les résineux, mais elle peut augmenter, diminuer ou rester stable chez les feuillus. Il reste que les variations sont parfois impressionnantes, du simple au double pour la densité, de 1 à 3 (ou plus) pour le module d'élasticité. De plus, les profils radiaux varient de façon plus ou moins sensible avec la hauteur (Gérard, 1995, Gérard *et al.* 1996). Enfin, malgré l'homogénéisation attendue des conditions de croissance et des semences, nous avons toujours trouvé une forte variabilité individuelle (effet « arbre »), excepté dans les plantations clonales d'Eucalyptus du Congo.

Chez les bois à cernes marqués et hétérogènes, les évolutions radiales liées à la juvénilité sont perturbées par l'effet de la vitesse de croissance qui influence significativement la structure du cerne, et donc les propriétés moyennes du bois. Ainsi, une reprise de croissance consécutive à une éclaircie se traduira par des hétérogénéités du bois, par exemple, par un bois de densité plus faible (resp. plus élevée) dans le cas d'un résineux (resp. feuillu à zone initiale poreuse). Cependant, ces bois à cernes marqués et hétérogènes sont rares dans le monde tropical (cas de certains pins, du teck...) de sorte que l'effet de la vitesse de croissance est a priori moins marqué que pour les bois tempérés. Par exemple, les tecks et les gmelinas des figures 3 et 4 ont une croissance très ralentie à la périphérie et que cela ne se traduit pas à l'évidence par une variation de densité.

Une autre source de variation est la formation de bois de réaction dans un secteur angulaire. Ce bois de réaction est l'expression d'un tropisme de l'arbre vers une direction particulière. Le bois de réaction a en effet des précontraintes particulières lors de sa formation: il est beaucoup plus tendu que le bois normal chez les feuillus (bois de tension), comprimé chez les conifères (bois de compression). Ses précontraintes particulières et sa position dans un secteur angulaire opposé à du bois « normal » (siège d'une tension « normale ») produisent une courbure de l'axe. Celle-ci permet alors souvent un redressement des troncs inclinés par le vent (bois de tension formé sur la face supérieure, bois de compression sur la face inférieure), parfois une inclinaison active vers la lumière... Il semblerait que les plantations, surtout pour les espèces à croissance rapide, favorisent les déséquilibres et donc la formation de bois de réaction. Les précontraintes particulières du bois de réaction résultent d'une structure anatomique et chimique différente, qui se traduit par des propriétés physiques et mécaniques différentes : Le bois de compression des conifères a notamment des fibres plus courtes, une densité plutôt plus forte mais une rigidité (module d'élasticité) plus faible, un retrait tangentiel plus faible mais un retrait axial beaucoup plus fort. En outre, la vitesse de croissance est plus forte dans le bois de compression, de sorte que la formation de ce bois conduit à un excentrement de la moelle. Chez les feuillus, les tendances sont moins générales mais le bois de tension a une densité souvent plus forte, et un retrait axial également plus élevé, les propriétés mécaniques ne sont pas systématiquement affectées, la moelle est rarement excentrée. Les principaux défauts induits par la présence de bois de réaction sont donc :

- chez les feuillus, des fentes à coeur à l'abattage et au tronçonnage (voire un éclatement), et des déformations des sciages du fait de fortes tensions longitudinales périphériques,

- chez tous les arbres, de fortes déformations au séchage (voilement, gauchissement...) des sciages et placages, du fait de retraits fortement hétérogènes,

C'est ce qu'on appelle la « nervosité » du bois.

En outre, les bois de réaction induisent parfois d'autres défauts : mauvais état de surface lors du rabotage et du ponçage (cas du bois de tension « pelucheux » de certaines essences), couleur anormale (veine verte liée au bois de tension, bois de compression rouge...).

Les figures 6 et 7 montrent l'évolution de quelques propriétés entre bois normal et bois de réaction.

Enfin, outre ces phénomènes (bois juvénile et bois de réaction) très généraux chez les bois de plantation, certaines populations d'arbres montrent des problèmes particuliers : abondance de noeuds liés à un mauvais élagage et un fort polycyclisme chez certains pins tropicaux (e.g. *Pinus kesiya*), poches de kino des Eucalyptus, abondance de résine à coeur chez les pins (qui explique l'augmentation de la densité à coeur observée sur la figure 5)... auxquels il faut adjoindre les problèmes de durabilité naturelle sur lesquels nous n'avons que peu de données.

CONCLUSION : PRATIQUES FORESTIERES ET TRANSFORMATION DU BOIS ?

La sylviculture et l'amélioration génétique ont pour objectif majeur d'accroître la vitesse de croissance des arbres et de diminuer les périodes de rotation, pour répondre efficacement aux besoins des populations et des industries en bois de feu, de trituration et d'oeuvre. Toutefois, il vaut mieux éviter que ce gain de productivité s'accompagne d'une baisse importante de qualité, surtout pour le bois d'oeuvre. Il est donc important de connaître les propriétés des bois produits et l'impact des pratiques forestières sur ces propriétés pour raisonner globalement production et utilisation des bois et améliorer ainsi l'efficacité de la filière.

Comme le montrent les développements qui précèdent, une difficulté importante pour étudier cet impact est que c'est surtout la forte hétérogénéité dans l'arbre des propriétés du bois qui nuit à la qualité des bois de plantation. De ce fait, les études sont nécessairement lourdes puisqu'il faut observer l'effet de la sylviculture et de l'amélioration en interaction forte avec l'effet de la position dans l'arbre (radiale, longitudinale, circonférentielle).

Un point de départ est donc d'accumuler des observations : la figure 1 montre par exemple que l'évolution radiale des longueurs de fibres varie selon les hybrides et selon les sites. Sur les *Pinus kesiya* de Madagascar, il semble qu'une « bonne » sylviculture (2 éclaircies) limite la formation de bois de compression, mais qu'une seule éclaircie tardive de rattrapage n'est pas aussi positive (Baillères 1996). Baillères (1994) a montré, sur quelques clones d'Eucalyptus congolais, que la formation de bois de tension permet généralement d'expliquer l'intensité de fentes à coeur lors du tronçonnage, mais que le bois de certains clones est beaucoup plus fissile, de sorte que l'importance des fentes dépend beaucoup du clone, à quantité et qualité de bois de tension égales.

Pour aller plus loin, il semble important de développer quelques projets de grande ampleur où l'on va chercher à mettre au point des modèles de distributions des différentes propriétés dans l'arbre, permettant de simuler à l'échelle du peuplement, différents scénarios sylvicoles et éventuellement différentes stratégies de sélection génétique. La réflexion concernant de tels modèles est en cours, notamment au sein du groupe de travail « Biological improvement of wood properties » de l'IUFRO (cf. Workshops « Connection between silviculture and wood quality through modelling approaches and simulation software »). Deux problèmes se posent alors : i) peut-on extrapoler l'état des arbres lors de l'exploitation, à partir de modèles établis sur des données acquises sur de jeunes arbres ? et ii). quels sont les indicateurs fiables, simples à acquérir à grande échelle et éventuellement de manière non destructive, qui permettent de prédire au mieux l'ensemble des propriétés du bois avec leurs variations ?

Enfin, l'amélioration de la qualité du bois produit doit être pensée conjointement avec le développement des filières de transformation. En effet, les contraintes de temps inhérentes à la production forestière (sauf peut-être pour les plantations à croissance très rapide) font que les marchés locaux et internationaux des bois doivent sans cesse utiliser de nouvelles matières premières, sans que celles-ci puissent avec certitude être adaptée à un outil de production défini a priori. Les modèles précédemment cités ou un simple diagnostic rapide des propriétés de la ressource exploitable doivent être utilisables pour améliorer la valorisation : par exemple, les bois nerveux doivent être débités vite et séchés sous forme de pièces de petites dimensions, il existe des outils et des modes de débits et de séchages adaptés. Le déroulage peut être une valorisation intéressante des bois présentant un fort contraste entre bois juvénile et bois adulte, puisqu'on peut ensuite reconstituer des lots de placages homogènes et les apparier lors de la composition de contreplaqués (il existe de plus des outils adaptés au déroulage des bois de petits diamètres). La valorisation sous forme de panneaux techniques (OSB, LVL, MDF ...) est particulièrement intéressante mais a généralement un coût d'installation élevé. Il reste que dans ce domaine, il y a peu de règles générales, chaque action doit être raisonnée dans son contexte technique mais surtout politique, social, économique et écologique particulier.

En conclusion, il semble essentiel de mener conjointement des opérations de recherche et de développement plus ou moins lourdes mais ciblées et focalisées sur une essence et un contexte, et une vulgarisation générale accrue des connaissances en vue d'une meilleure information des professionnels et du grand public sur les avantages et inconvénients des plantations. Ceci pourrait par exemple conduire dans certains cas à un traitement commercial particulier (label ?) des bois tropicaux de plantation pour faire admettre leurs différences technologiques par rapport aux bois de forêt naturelle, en mettant en valeur leurs avantages, notamment du point de vue de la sauvegarde du patrimoine forestier, et du développement économique.

BIBLIOGRAPHIE

AFNOR (Association Française de Normalisation), 1988. Bois et liège. Recueil de Normes Françaises. Ed. AFNOR Paris, 605 p.

Baillères H., 1994. Précontraintes de croissance et propriétés mécanophysiques de clones d'Eucalyptus (Pointe Noire, Congo) hétérogénéités, corrélations et interprétations histologiques. *Thèse de Doctorat en Sciences du Bois*. Université de Bordeaux 1. 162 p.

Baillères H., Bouillet J.P., Rakotovo G., 1996. Variations with tree age and position in tree of several mechanical properties among three thinning practices in *Pinus kesiya* Royle plantations (Madagascar). Proceedings of the Second IUFRO Workshop : Connection between silviculture and wood quality through modelling approaches and simulation software. Berg-en-Dal. Kruger national Park. South Africa. August 26-31. IUFRO WP S5-01-04 Biological Improvement of Wood properties. CSIR, Division of Water, Environment and Forestry Technology. Pretoria.

Détienne P., Paquis . 1989. Tentative de délimitation du bois juvénile dans 3 Eucalyptus hybrides du Congo. Document interne CTFT, Laboratoire d'anatomie des bois. Disponible au CIRAD Forêt Montpellier.

CTFT (Centre Technique Forestier Tropical), 1990. Fiche technique Teck. *Bois et Forêts des Tropiques*, 224 : 39-47.

Fournier M., Chanson B., Thibaut B., Guitard D., 1994. Mesure des déformations résiduelles de croissance à la surface des arbres, en relation avec leur morphologie. Observation sur diverses espèces. *Annales des Sciences Forestières*, 51 (3).

Gérard J. 1994. Contraintes de croissance, variations internes de densité et de module d'élasticité longitudinal et déformations de sciage chez les Eucalyptus de plantations. *Thèse de Doctorat en Sciences du Bois*, Université de Bordeaux I. 160 p.

Gérard J., Baillères H., Fournier M., Thibaut B., 1995. Qualité des bois chez les eucalyptus de plantation. Etude de variation de trois propriétés de référence. *Bois et Forêts des Tropiques*, 245 : 101-117.

Gérard J., Combes J.G., Thibaut B., 1996. Inratree wood properties in fast-growing Eucalyptus clones : influence of juvenility, hearwood formation and reaction wood. Proceedings of the Second IUFRO Workshop : Connection between silviculture and wood quality through modelling approaches and simulation software. Berg-en-Dal, Kruger national Park. South Africa, August 26-31. IUFRO WP S5-01-04 Biological Improvement of Wood properties. CSIR, Division of Water, Environment anf Forestry Technology. Pretoria.

Gérard J., Narboni Ph., 1996. Une base de données sur les propriétés technologiques des bois tropicaux. Schéma d'organisation. *Bois et Forêts des Tropiques*, 248 : 65-69.

JOFCA (Japanese Overseas Forestry Consultant Association), 1996. Rapport d'avant projet : Etude technique et études de cas sur la valorisation industrielle des bois d'essences tropicales à croissance rapide. French Translation. PPR 37/96 (I) O.I.B.T. 71 p.

TABLEAUX ET FIGURES

Propriétés moyennes	Densité	Résistance à la compression axiale (MPa)	Résistance à la flexion statique (MPa)
Tous arbres confondus	0,54	46,6	88,5
Arbres de plantation	0,49	35,3	65,3

Tableau 1 : Densité et résistance mécanique des *Terminalia superba* (Limba) de plantation . L'échantillon global comprend 72 arbres de multiples provenances dans l'aire du Limba dont la plupart proviennent de forêt naturelle; dans cet échantillon, on a pu individualiser avec certitude 7 arbres de plantation du Bénin et du Burundi.

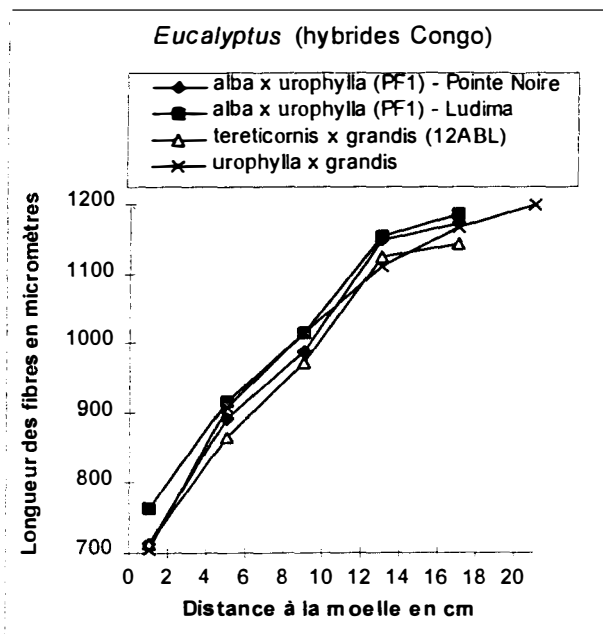


Figure 1. Evolution radiale de la longueur des fibres chez différents hybrides d'Eucalyptus (Congo). (moyenne sur une dizaine d'arbres, 2 sites pour l'hybride PF1) D'après Détienne et Paquis, 1989

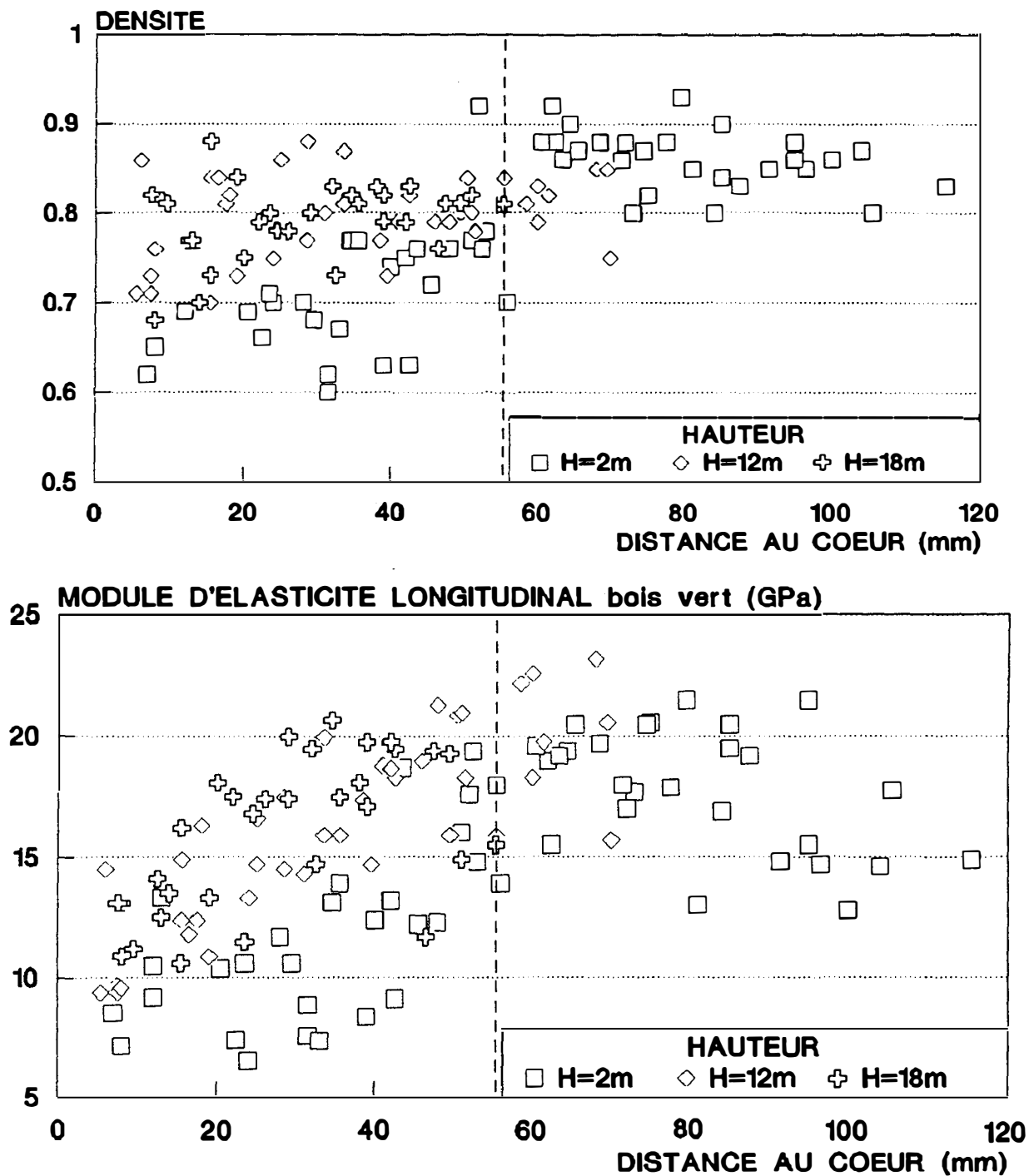


Figure 2. Variations radiales de la densité et du module d'élasticité chez un clone d'Eucalyptus congolais (1.45). D'après Gérard, 1994

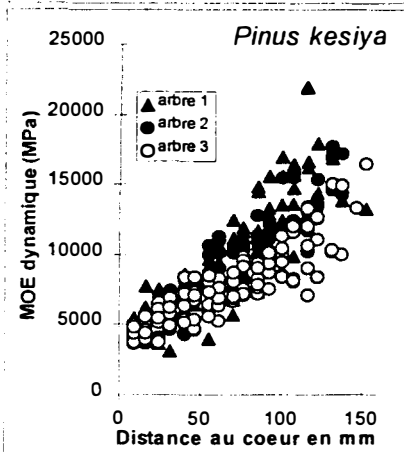
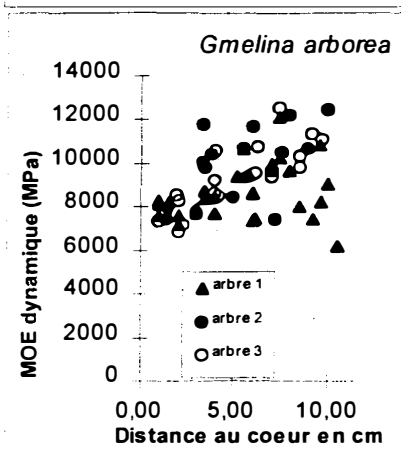
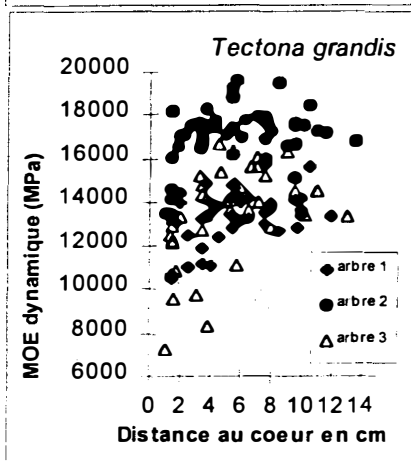
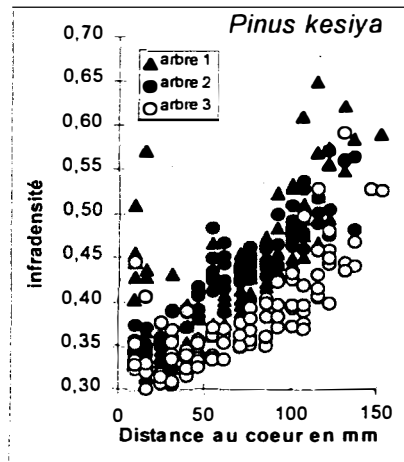
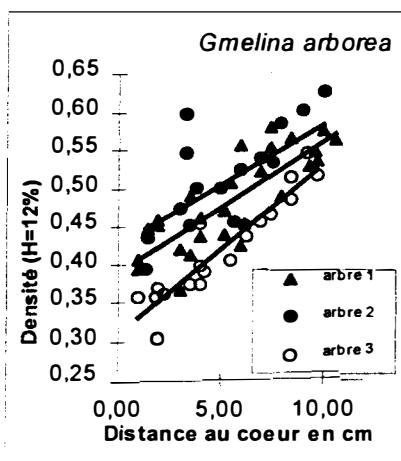
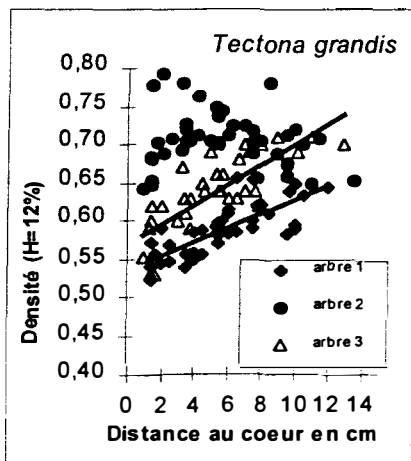


Figure 3. Evolution radiale de la densité et du module d'élasticité chez 3 Tecks (Côte d'Ivoire)

Figure 4. Evolution radiale de la densité et du module d'élasticité chez 3 Gmelinas (Côte d'Ivoire)

Figure 5. Evolution radiale de la densité et du module d'élasticité chez 3 *Pinus kesiya* (Madagascar)

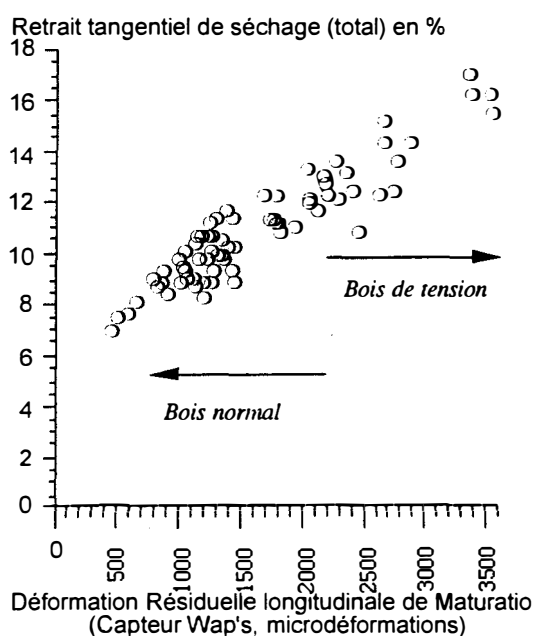


Figure 6. Evolution du retrait tangentiel du bois normal au bois de tension chez un clone d'Eucalyptus congolais

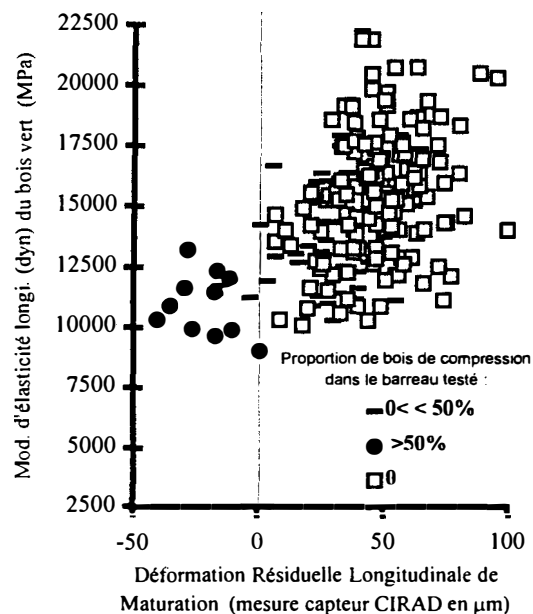


Figure 7. Evolution du module d'élasticité et des DRLM du bois normal au bois de compression chez *Pinus kesiya* (Madagascar), Baillères et al., 1996.



C

ontributions du Cirad

C. Bernard, D. Depommier

Approche systémique et place du S.I.G. dans la caractérisation
et le suivi des parcs agroforestiers

XI ème CONGRES FORESTIER MONDIAL
Contribution volontaire

Sujet : RESSOURCES FORESTIERES ET ARBOREES
Thème : L'interface Foresterie-Agriculture

<p>APPROCHE SYSTEMIQUE ET PLACE DU S.I.G DANS LA CARACTERISATION ET LE SUIVI DES PARCS AGROFORESTIERS</p>
--

Christelle BERNARD et Denis DEPOMMIER, CIRAD-Forêt, Montpellier, France

APPROCHE SYSTEMIQUE ET PLACE DU S.I.G DANS LA CARACTERISATION ET LE SUIVI DES PARCS AGROFORESTIERS

Christelle BERNARD et Denis DEPOMMIER, CIRAD-Forêt, Montpellier, France

Résumé

A l'échelle du terroir villageois, l'association traditionnelle de l'arbre avec les cultures est loin d'être négligeable. Ces systèmes agroforestiers, à l'évidence durable, procurent de multiples produits et services aux exploitants qui les gèrent.

A travers des études menées sur les parcs à *Faidherbia albida*, à *Parkia biglobosa* (nééré) et à *Vitellaria paradoxa* (karité) à l'ouest du Burkina Faso et au nord de la Côte d'Ivoire, une approche systémique et pluridisciplinaire, a été réalisée en vue de caractériser le fonctionnement et la dynamique de ces parcs. L'analyse s'est effectuée à différentes échelles, allant du terroir jusqu'à l'arbre, en passant par la parcelle, siège de la gestion anthropique.

L'utilisation d'un S.I.G (Système d'Information Géographique) a permis de combiner, pour le parcellaire et les arbres, des données géoréférencées (obtenues par levés topographiques), avec les résultats d'enquêtes menées sur le terrain. Les restitutions cartographiques thématiques, issues du croisement de facteurs anthropiques avec la distribution spatiale des principales espèces arborées, ont montré les effets les plus caractéristiques de l'aménagement des parcs.

A l'échelle du terroir ou du parc, l'hétérogénéité spatiale des espèces agroforestières résulte des conditions morphopédologiques, mais l'analyse parcellaire du peuplement montre que les facteurs humains sont bien plus déterminants.

Mots-clés : Parc agroforestier - Approche systémique - S.I.G - *Faidherbia albida* - *Parkia biglobosa* - *Vitellaria paradoxa*.

APPROCHE SYSTEMIQUE ET PLACE DU S.I.G DANS LA CARACTERISATION ET LE SUIVI DES PARCS AGROFORESTIERS

Christelle BERNARD et Denis DEPOMMIER, CIRAD-Forêt, Montpellier, France

Introduction

. Les parcs agroforestiers constituent de longue date, en Afrique sahélo-soudanienne les systèmes de production les mieux représentés. Cependant leur importance économique et écologique est mal connue et reste, de fait, sous-estimée par rapport aux systèmes de culture à haut niveau d'intrants et excluant l'arbre, qui ont eu, jusqu'à une date récente, les faveurs des politiques de développement.

A l'occasion d'études comparatives de parcs agroforestiers, qui avaient comme objectif principal de caractériser l'origine, le fonctionnement et le devenir de tels systèmes, plusieurs méthodologies et outils d'analyse ont été testés.

Cet article présente l'étude de deux parcs, l'un à *Faidherbia albida* dans le Sud-Ouest du Burkina Faso, et l'autre à néré-karité au nord de la Côte d'Ivoire. Une approche systémique a été développée, basée sur l'interdisciplinarité et l'intégration de plusieurs niveaux d'analyse : le terroir, le parc, la parcelle et l'arbre. Le passage d'une échelle à une autre a permis de définir et relativiser l'importance de l'arbre ainsi que d'évaluer, à l'échelle de la parcelle, la part des facteurs anthropiques dans la structure, la dynamique et le fonctionnement des parcs.

Parmi les méthodes et les outils appliqués à ces études, outre les indispensables enquêtes, inventaires et interprétations de photographies aériennes, le S.I.G. (Système d'Information Géographique) s'est avéré particulièrement approprié pour intégrer et croiser les multiples variables caractérisant les parcs et formuler de nouvelles réflexions à partir des restitutions cartographiques thématiques.

1 / Les sites d'étude

. Le premier site d'étude, Dossi est un vaste terroir soudanien (257 km²) du Sud-Ouest burkinabé, faiblement peuplé d'agriculteurs Bwabas. Ceux-ci ont, depuis une génération, fortement privilégié la culture du coton, base d'un système de cultures itinérantes développé aux dépens de la "brousse", jusqu'alors inexploitée. Le parc à *Faidherbia albida*, jadis principal système de production agricole, centré sur le village, a corrélativement été marginalisé. Bien qu'il en reste un peuplement de 350 ha encore assez dense (9 *faidherbias* / ha) et à tendance monospécifique, les marges du parc sont d'année en année gagnées par la jachère et les arbres apparaissent, pour la plupart, vieillissant. La culture à base de sorgho et de maïs, n'y est plus systématiquement permanente.

. Sur le deuxième site d'étude, Dolékaha, petit terroir Sénoufo (350 ha) au Nord de la Côte, on retrouve *Faidherbia albida* situé à l'extrême sud de son aire de répartition (1200 mm de pluviométrie). Cette espèce a également une distribution périvillageoise mais sur une surface de moins de 10 ha avec une densité de 56 arbres / ha. Au-delà, s'étend un parc beaucoup plus diffus

(10 arbres / ha) à néré (*Parkia biglobosa*) et karité (*Vitellaria paradoxa*), occupant un large espace, dévolu, comme à Dossi, à la culture extensive du coton. Cependant, le parc à néré-karité aurait vu son développement favorisé par l'introduction de la culture de coton et la création de filière de commercialisation des fruits de ces espèces.

2 / Méthodologie

Sur chacun des parcs étudiés, un levé du parcellaire a été réalisé sur transects ou en plein en fonction de la surface et l'hétérogénéité des parcs. La délimitation de toutes marques d'organisation spatiale (chemins, cordons pierreux...) ainsi que le positionnement de tout ligneux de circonférence supérieur à 10 cm, ont été cartographiés à l'aide de photographies aériennes au 1 : 5000 et de relevés topographiques de terrain (boussole et théodolite).

L'arbre et la parcelle étant les unités de base révélatrices des facteurs d'aménagement, toute variable susceptible de constituer un élément d'interprétation du fonctionnement et de la dynamique des parcs a été prise en compte. On a enregistré sur une base de données, des caractéristiques dendrométriques et biologiques issues des inventaires (dimension des arbres, régénération, état sanitaire...) mais aussi des informations à caractère social et agro-économique, à partir d'enquêtes agroforestières et de suivi de terrain (âge, sexe, statut des exploitants, pratiques de gestion et d'exploitation, assolement, émondage...)

En dernière étape, l'ensemble de ces données a été intégré sous forme numérique sur un S.I.G, outil permettant de relier sous forme relationnelle, d'une part, l'information spatiale et, d'autre part, l'information descriptive issue de la base de données. A partir de combinaisons judicieuses de ces données, on a créé des cartes thématiques illustrant les effets les plus caractéristiques de l'aménagement actuel des parcs et constituant un appui géoréférencé, nécessaire à l'étude de leur évolution.

3 / Résultats

3-1 Distribution spatiale de *Faidherbia albida* à Dossi

L'analyse de la distribution spatiale, à l'échelle du parc, des principales espèces constitutives du système agroforestier à *faidherbia* de Dossi (cf carte 1), fait ressortir le caractère mono-spécifique et d'homogénéité du peuplement, du moins dans la partie centrale du parc, proche des habitations, zone cultivée en permanence et la plus fumée. En effet une exception notable apparaît au Sud du village où *faidherbia* se raréfie, sur les sols bruns eutrophes les plus humides, en faveur de plantation de manguiers. Le même phénomène se répète au Nord du parc, en bordure des sols vertiques où le karité relaie l'espèce qui s'accommode mal des sols peu drainés.

On observe par ailleurs une plus faible densité de *faidherbia* avec une plus forte diversité floristique sur les marges du parc. Celles-ci correspondent à la fois aux zones les plus éloignées et les moins accessibles aux boeufs de labour car situées sur les versants particulièrement escarpés à l'ouest. Corrélativement, on y rencontre des jachères brèves parcourues par les feux faisant obstacle à la régénération du *faidherbia*. Le raisinier (*Lannea microcarpa*) y devient

l'espèce dominante.

A l'échelle du parcellaire, la distribution de *Faidherbia* indique clairement de fortes disparités selon les différentes unités morphopédologiques. Ainsi, les densités arborées calculées pour chaque parcelle, varient de quelques individus à plus de 50 par hectare au coeur du parc où la dominance du *Faidherbia* est presque absolue, sur sols bruns eutrophes profonds et fertiles. Cette variabilité illustre le choix des exploitants. L'analyse parcellaire du peuplement et de sa régénération révèle un désintérêt croissant du *Faidherbia* conduisant à une régression du parc et localement à sa diversification (micro-vergers de manguiers). Fait significatif, ce sont les parcelles des plus vieux exploitants qui ont les densités les plus élevées et les arbres les plus gros ; la stabilité foncière et la durée d'exploitation étant des facteurs de pérennité d'un tel système.

En fin de compte, l'hétérogénéité spatiale du peuplement, résulte des conditions pédohydriques et anthropiques mais à des échelles distinctes. A l'échelle du parc, l'excès d'eau est indéniablement le principal facteur limitant l'extension de l'espèce : les semis sont rares en zone inondable et les adultes y ont une croissance médiocre. A l'échelle de la parcelle, les facteurs humains et d'aménagement paraissent bien plus déterminants que le précédent. La seule restitution sur S.I.G. de la distribution de l'espèce à l'échelle du parcellaire le montre et la mise en relation de cette information spatiale avec les caractéristiques dendrométriques, sociales et agrotechniques le renforce. Le peuplement est vieillissant à l'instar de ses exploitants. Le caractère composite du parc est bien engagé et prévaut localement, lié à la discontinuité de la culture. La mise en valeur des réserves foncières, aujourd'hui vouées au coton et l'usage étendu d'engrais chimiques et de la charrue attelée, ont marginalisé l'espace parc et le rôle de maintien de la fertilité des sols du *Faidherbia*.

3-2 Parcs à *Faidherbia albida* et néré-karité à Dolékaha

A l'échelle du terroir cultivé (128 ha), la distribution des principales espèces arborées superposée, grâce au S.I.G. aux grands types de systèmes de culture, fait ressortir de grandes unités correspondant en partie à des systèmes agroforestiers (cf : carte 2) . On observe un peuplement dense de *Faidherbia albida* autour des habitations où sont pratiquées des cultures permanentes pluviales de céréales, de légumineuses et de cultures de case, caractérisant typiquement un parc à *Faidherbia albida* périvillageois comme il en existe en pays sahélien. Une représentation plus diffuse de la composante arborée, à dominante de néré et de karité, sur des soles cotonnières en rotation avec du maïs, définit un parc représentatif de zone soudanienne, lié à l'alternance jachère / culture. Une troisième unité se dessine correspondant à des cultures permanentes de bas-fond (riziculture pluviale et irriguée, maraîchage de contre-saison) qui ne sont associées à aucun arbre.

A l'échelle plus fine du parc, on remarque, une certaine disparité, à l'intérieur du parc à néré et karité, dans la localisation de ces espèces. En effet, le karité n'est pas réparti de façon homogène mais fortement localisé sur une zone au nord du village. Notre première hypothèse a été d'essayer de révéler s'il existait un lien entre la spatialisation de ces espèces et leur gestion anthropique.

L'échelle de la parcelle a permis d'évaluer la part de ce facteur anthropique. En ce qui concerne la gestion foncière de l'arbre liée à celle de la parcelle, seuls les chefs de terre ont des droits sur les arbres, en particulier le *Faidherbia*, le néré et le karité. La répartition de chacune

de ces trois espèces sur les parcelles appropriées aux cinq chefs de terre contrôlant le terroir de Dolékaha (cf : carte 2), montre que ceux-ci font un choix sélectif des arbres en fonction de leur objectifs de production. Tous conservent *Faidherbia* sur leurs champs de case principalement pour les feuilles des branches élaguées et les gousses, servant de complément fourrager. Selon les villageois, “ le néré est pour un chef de terre, le café et le cacao d’un planteur du Sud” (OUALBADET, 1993). Ses graines sont mises à fermenter pour la fabrication du “soubala”, condiment vendu sur les marchés.

. Par contre, les intérêts sont beaucoup plus nuancé pour des espèces comme le karité. Cette espèce n’est associée aux cultures que pour un seul chef de terre qui malgré le travail important de récolte et de transformation a encouragé le développement de cette espèce, pour la vente du beurre. S’il est vrai qu’il existe une relation très nette entre le choix sélectif des différents chefs de terre et la répartition des espèces, néanmoins, il est nécessaire pour confirmer cette hypothèse de faire intervenir d’autres variables en particulier la nature du sol et la topologie du site. Les conditions particulières du milieu physique pourraient faciliter la régénération du karité uniquement à cet endroit du terroir. Ces hypothèses seront vérifiées ultérieurement lorsque les données seront disponibles.

Toutefois, la cartographie sur S.I.G des arbres d’après des photographies aériennes de 1962, superposée à celle de 1993, montre que le parc à néré et karité a véritablement été construit durant les trente dernières années. Les villageois témoignent que ce sont les chefs de terre qui imposent aux exploitants du village le respect des jeunes arbres, au moment du défrichement des parcelles mises en jachère et aux cours des labours à la charrue. Cette volonté de développer ce parc, selon nos hypothèses, a été favorisé, d’une part, par l’explosion de la culture de coton. L’épandage de fertilisants, surtout chimiques, a allongé la période de mise en culture, facilitant ainsi la croissance des jeunes arbres. D’autre part, la création de filière de commercialisation des graines de ces deux arbres a incité les chefs de terre à protéger ces espèces. Par contre, le parc à *Faidherbia albida* a gardé une certaine stabilité. Les villageois le confirment en disant que ce parc a toujours existé et qu’il fait partie intégrante de leur village.

Conclusion :

A travers ces deux exemples, on a pu montrer qu’une approche systémique à plusieurs échelles (le terroir, le parc, la parcelle et l’arbre) combinée avec l’utilisation de l’outil S.I.G. a permis de caractériser et d’évaluer la dynamique des parcs agroforestiers. L’approche spatiale thématique et le croisement sur S.I.G. des résultats obtenus entre les différents domaines ont distingué plusieurs types de parcs selon leur origine et leur évolution.

Dans les deux cas, la restitution cartographique sur S.I.G. de la distribution de la composante arborée mise en relation avec la gestion anthropique à l’échelle de la parcelle cultivée, montre le lien très fort qui existe entre la spatialisation des espèces et le choix de la part des villageois d’un tel aménagement en tenant compte des conditions pédohydriques.

L’outil S.I.G. ouvre de grandes perspectives dans l’analyse de l’information spatiale en combinant des données concernant aussi bien le milieu physique que le milieu humain. Il est complémentaire des outils classiques d’analyse déjà utilisés et il permet surtout d’enrichir les données d’une information géoréférencée déterminante pour la caractérisation de systèmes agroforestiers très complexes et la formulation de nouvelles réflexions.

Références bibliographiques

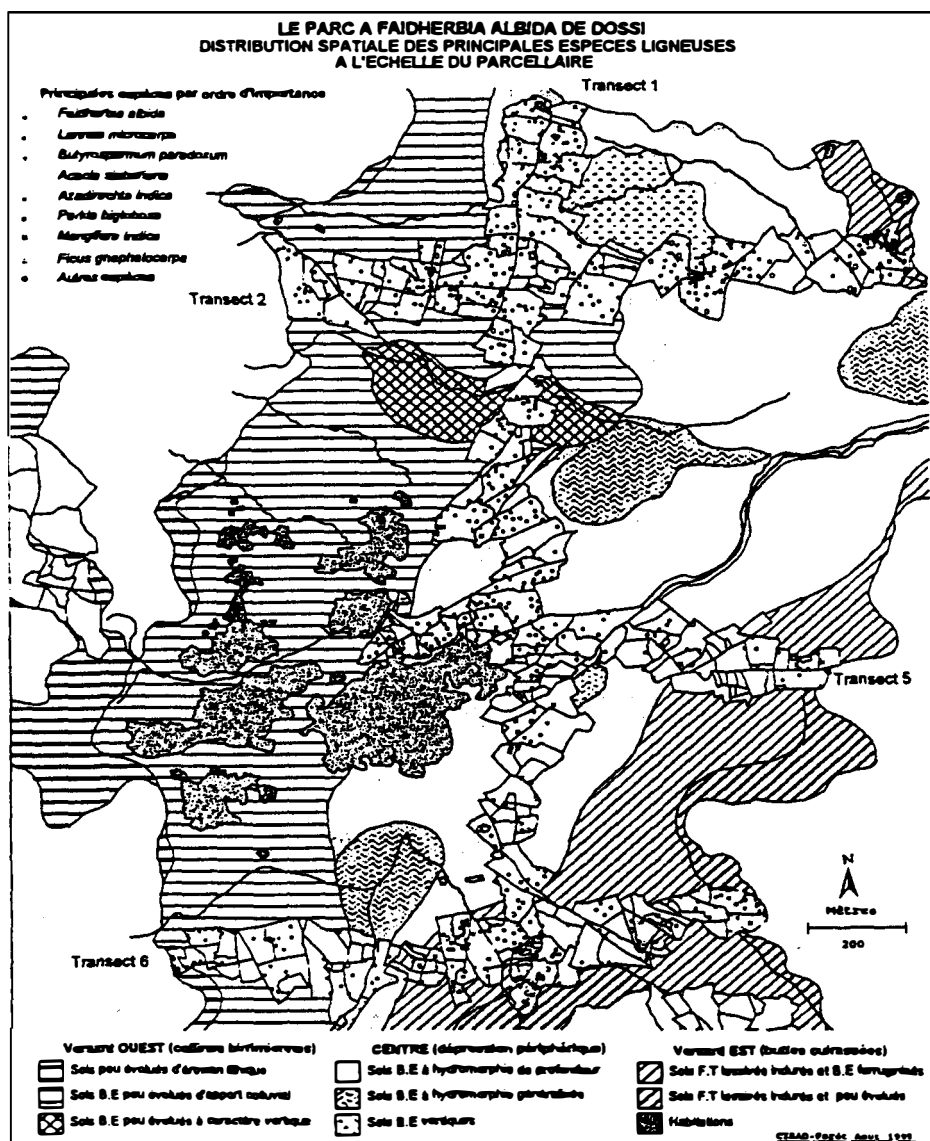
AGBAHUNGBA (M.), DEPOMMIER (D.), 1989. - Aspects du parc à karités-nérés dans le Sud du Borgou (Bénin). *Revue Bois et Forêt des tropiques* n°222, p.41-54.

BERNARD (C.), PELTIER (R.), 1994. - Etude du parc agroforestier d'un terroir Sénoufo au Nord de la Côte d'Ivoire. *In Communications du symposium international "Recherches-systèmes en agriculture et développement rural"*, Montpellier, France, 21-25 novembre 1994. Montpellier, France, Cirad-SAR, P.404-410.

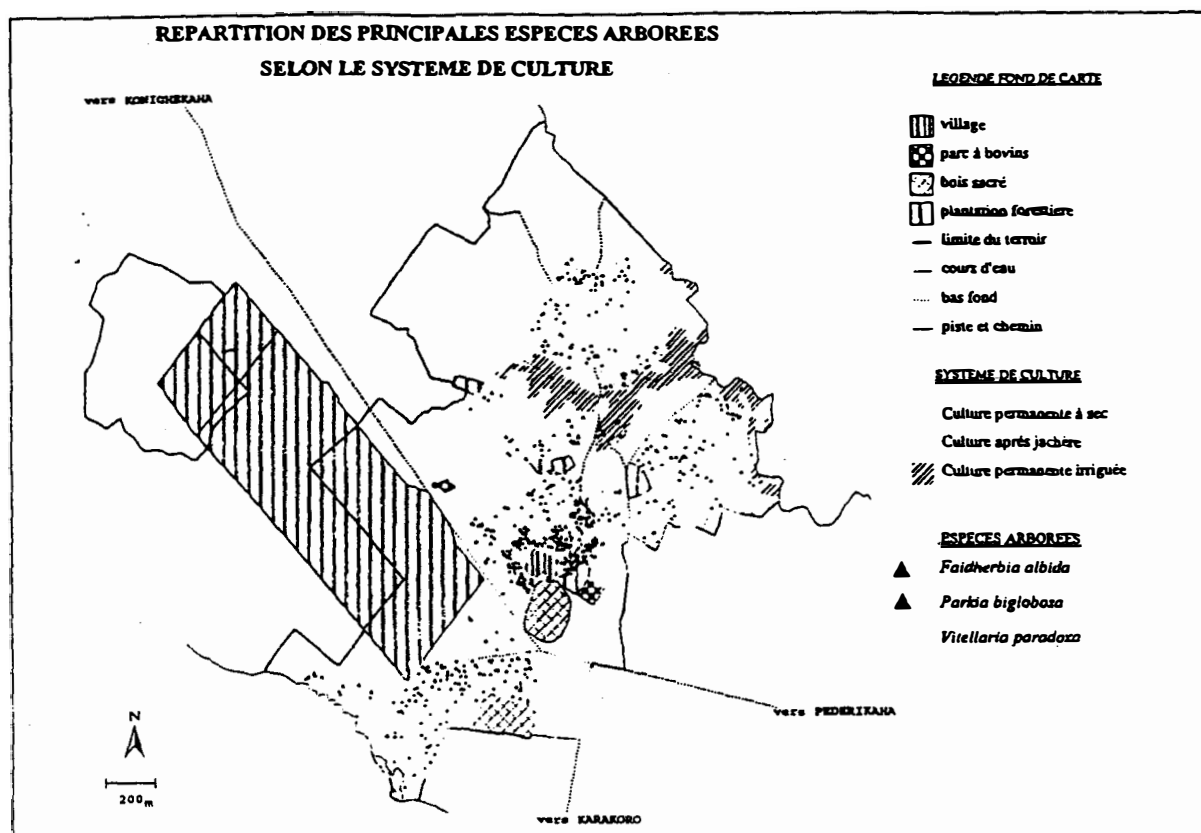
DEPOMMIER (D.), 1996. - Structure, dynamique et fonctionnement des parcs à *Faidherbia albida* (DEL.) A. CHEV., Caractérisation et incidence des facteurs biophysiques et anthropiques sur l'aménagement et le devenir des parcs de Dossi et de Watinoma, Burkina Faso. Thèse de Doctorat, Université Paris VI, France, 519 p.

OUALBADET (M.), 1993. - Pratiques agroforestières en pays Sénoufo, cas du village de Dolékaha, Côte d'Ivoire. Montpellier, France, CNEARC, 59p.

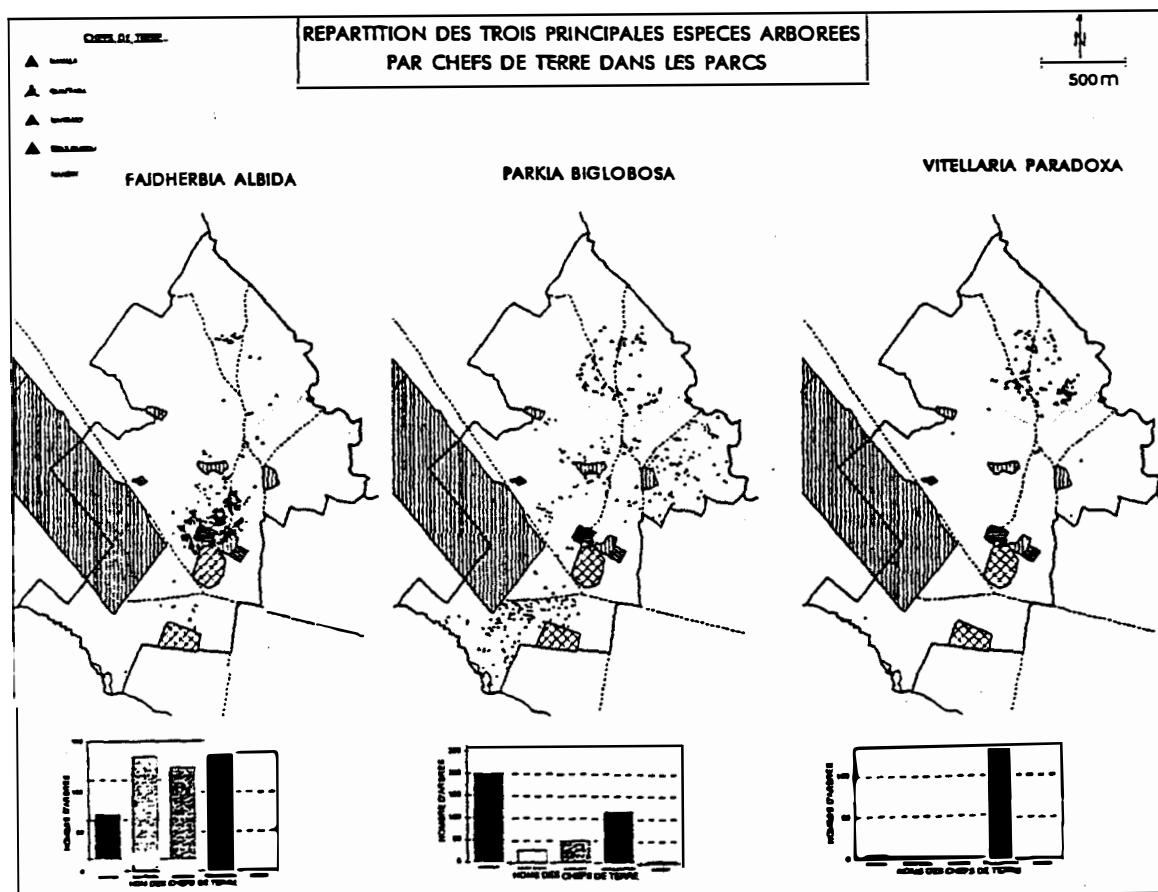
Carte 1 : Distribution spatiale des principales espèces ligneuses sur des transects de parcellaire



Carte 2 : Répartition des principales espèces arborées selon le système de culture



Carte 3 : Répartition des trois principales espèces arborées en fonction des cinq chefs de terre sur les zones cultivées



Références bibliographiques

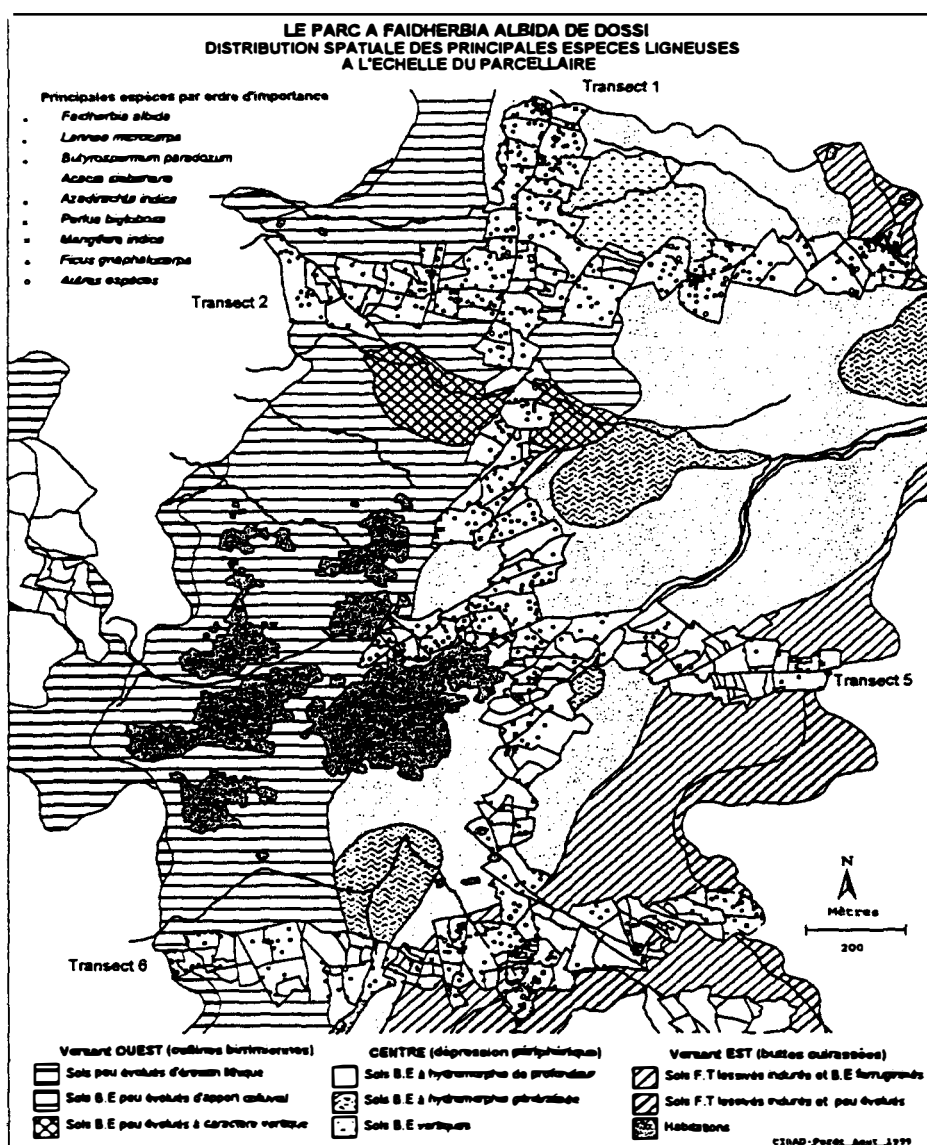
AGBAHUNGBA (M.), DEPOMMIER (D.), 1989. - Aspects du parc à karités-nérés dans le Sud du Borgou (Bénin). *Revue Bois et Forêt des tropiques* n°222, p.41-54.

BERNARD (C.), PELTIER (R.), 1994. - Etude du parc agroforestier d'un terroir Sénoufo au Nord de la Côte d'Ivoire. In *Communications du symposium international "Recherches-systèmes en agriculture et développement rural"*, Montpellier, France, 21-25 novembre 1994. Montpellier, France, Cirad-SAR, P.404-410.

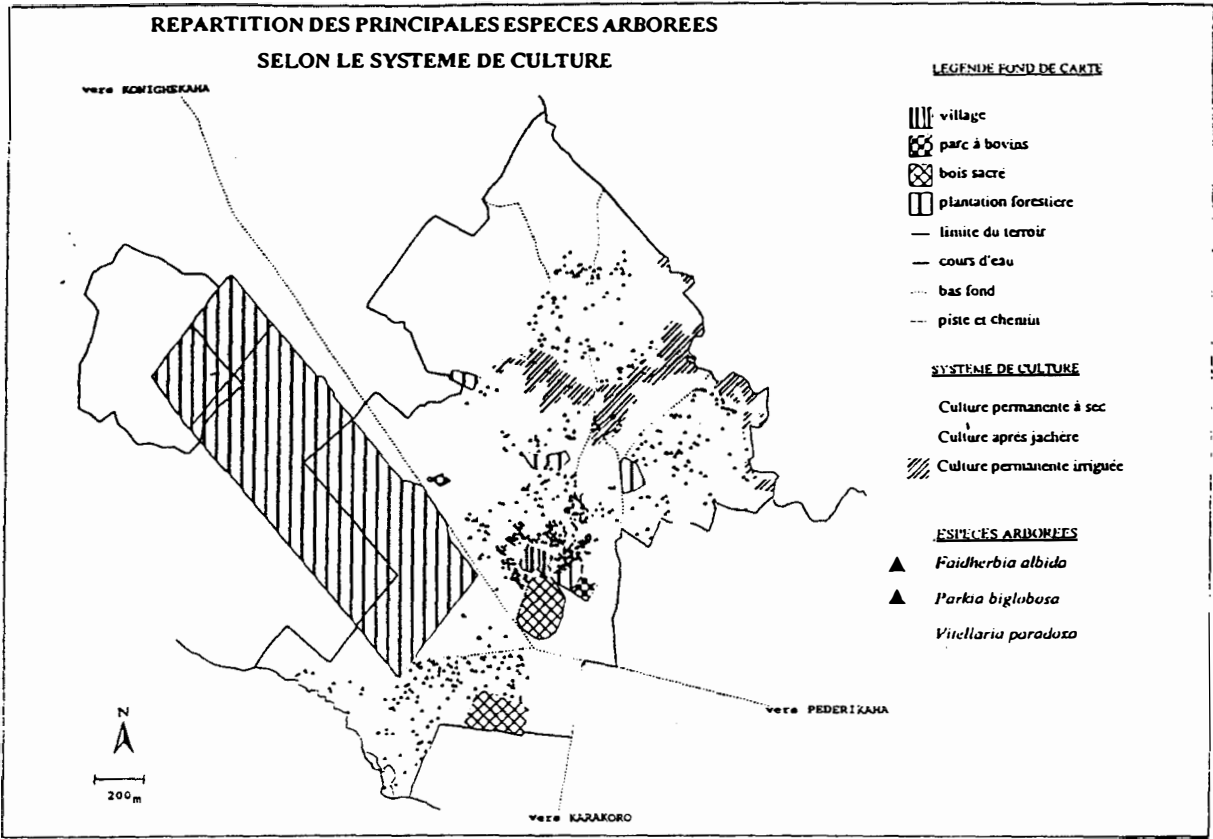
DEPOMMIER (D.), 1996. - Structure, dynamique et fonctionnement des parcs à *Faidherbia albida* (DEL.) A. CHEV., Caractérisation et incidence des facteurs biophysiques et anthropiques sur l'aménagement et le devenir des parcs de Dossi et de Watinoma, Burkina Faso. Thèse de Doctorat, Université Paris VI, France, 519 p.

OUALBADET (M.), 1993. - Pratiques agroforestières en pays Sénoufo, cas du village de Dolékaha, Côte d'Ivoire. Montpellier, France, CNEARC, 59p.

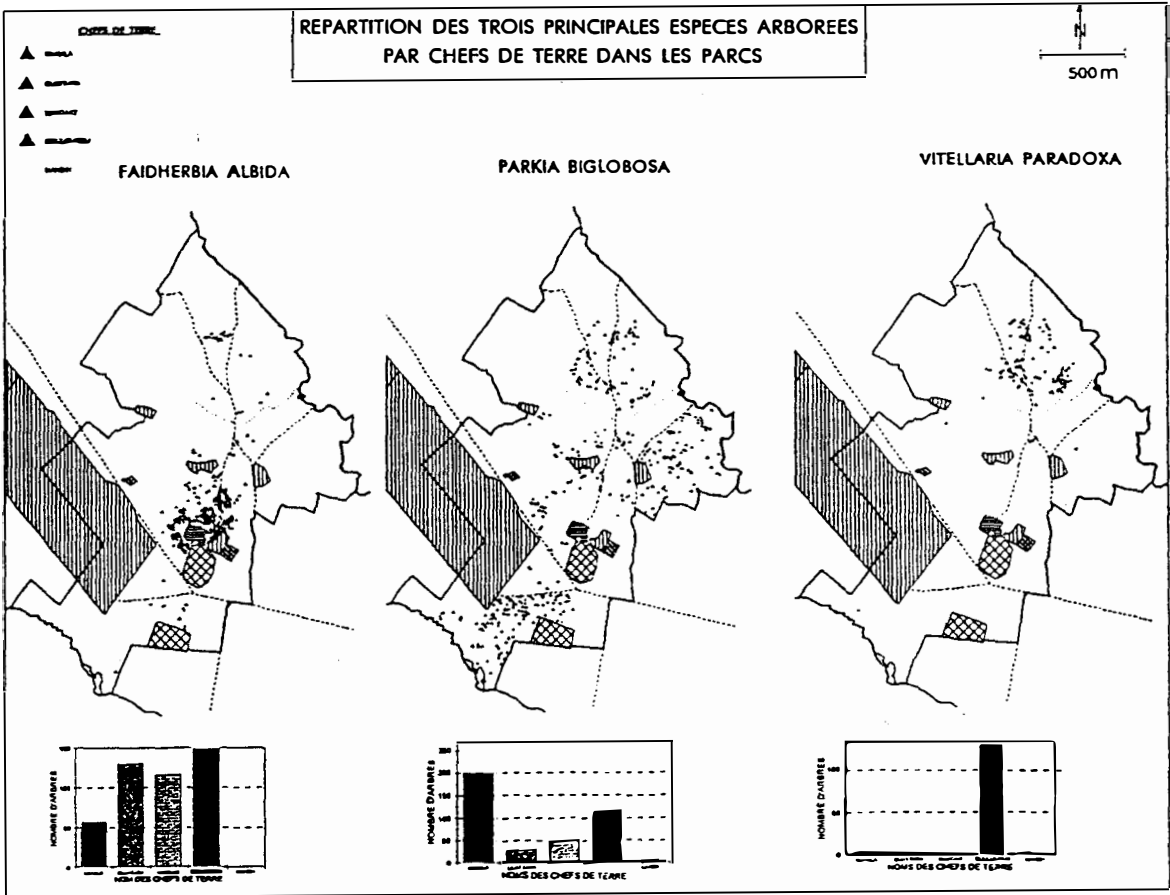
Carte 1 : Distribution spatiale des principales espèces ligneuses sur des transects de parcellaire




Carte 2 : Répartition des principales espèces arborées selon le système de culture



Carte 3 : Répartition des trois principales espèces arborées en fonction des cinq chefs de terre sur les zones cultivées





C

Contributions du Cirad

D. Louppe, N'Klo Ouattara

Influence du Karité sur les productions agricoles du Nord
de la Côte-d'Ivoire

INFLUENCE DU KARITÉ SUR LES PRODUCTIONS AGRICOLES

DU NORD DE LA COTE D'IVOIRE

Dominique Louppe * & N'Klo Ouattara **

* CIRAD-Forêt/IDEFOR-DFO , 08 BP 33, Abidjan 08, Côte d'Ivoire

** IDEFOR-DFO, BP 947, Korhogo, Côte d'Ivoire

R E S U M E

Une étude de l'influence du Karité sur les rendements agricoles a été menée pendant quatre années consécutives, en milieu paysan, dans la région de Korhogo (Nord côte d'Ivoire).

La récolte des productions s'est effectuée par anneaux concentriques centrés sur le tronc et divisés en secteurs orientés vers les points cardinaux. La récolte se fait jusqu'à dix mètres du pied de l'arbre. Les Karités échantillons sont isolés, à plus de vingt mètres du premier voisin.

Cet arbre induit de faibles pertes de rendement (inférieures à trois kg par arbre) pour le coton et de très légers gains pour le maïs et l'arachide sur les parcelles les plus fertiles. L'influence de l'orientation n'est perceptible que pour le maïs et pour le second passage en récolte du coton.

Mots clés : Karité (*Butyrospermum paradoxum* syn. *Vitellaria paradoxa*), rendements des cultures, arachide, coton, maïs, Côte d'Ivoire.

Ce mémoire est destiné au thème 2.

L'interface Forêt - Agriculture

INFLUENCE DU KARITÉ SUR LES PRODUCTIONS AGRICOLES
DU NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE

Dominique Louppe * & N'Klo Ouattara **

* CIRAD-Forêt/IDEFOR-DFO ; 08 BP 33, Abidjan 08, Côte d'Ivoire

** IDEFOR-DFO, BP 947, Korhogo, Côte d'Ivoire

I N T R O D U C T I O N

En zone soudanienne et soudano-guinéenne, le Karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn. f.) forme, très souvent avec le Néré (*Parkia biglobosa* Benth.), des parcs arborés caractéristiques des espaces agraires fortement sédentarisés. Leurs fruits servent à l'autoconsommation et sont vendus. La densité des arbres (nombre par hectare) varie très rapidement en fonction de la valeur commerciale de leurs produits¹. L'introduction des cultures de rente, le coton principalement, et de la mécanisation agricole ont provoqué, souvent sur le conseil des agronomes, un déboisement de ces parcs allant, parfois, jusque l'apparition de champs totalement défrichés pour faciliter le passage des outils attelés.

Or, le ramassage des noix de Karité et la fabrication du beurre apportent aux populations un appoint appréciable, sinon indispensable, en matières grasses végétales. Le revenu tirés, par les femmes, de la vente du beurre, du savon et des noix est essentiel à la famille, aux soins et à la scolarisation des enfants.

On pense généralement que les Karités champêtres gênent l'agriculteur et provoquent par concurrence des pertes de rendement cultural. Dans quelles limites est-ce démontré ? A

¹ Le prix est un des facteurs déterminants de la gestion du parc arboré : si le prix des fruits ou des produits dérivés est élevé, la régénération de l'espèce est favorisée ; si la valeur du bois d'énergie est supérieure à celle des autres récoltes, les arbres sont vendus comme bois de feu.

l'opposé, ils apportent, par leurs fruits, quelques rentrées financières tout en offrant aux familles un meilleur équilibre nutritionnel. Ces inconvénients et avantages mériteraient d'être chiffrés. Cette comparaison ne sera complète que si elle tient compte de l'impact de ces arbres isolés sur le milieu : micro-climat, fertilité des sols, pédo-faune et flore, maladies des plantes, etc. Une telle étude, complexe, mériterait d'être faite non seulement en raison du système parc que l'on connaît mal mais aussi, et surtout, compte tenu des intérêts méconnus du Karité. Les insaponifiables de son amande ont des vertus pharmacologiques et cosmétiques démontrées qui différencient le beurre de Karité des autres huiles végétales et pourraient lui valoir, à l'avenir, un regain d'intérêt sur les marchés locaux ² et internationaux. Encore ne faudrait-il pas tuer la poule dans l'oeuf en dégradant maintenant les parcs à Karités.

Cet article, fruit de quatre années d'études, traite essentiellement de l'influence du Karité sur les productions agricoles dans le Nord de la Côte d'Ivoire, sous climat soudano-guinéen: 1.200 mm de précipitations réparties entre mai et octobre.

M A T É R I E L E T M É T H O D E

L'étude a porté sur des Karités isolés, à vingt mètres minimum de tout voisin, pour éviter les interactions. Les cultures ont été conduites par les agriculteurs selon leurs habitudes, guidés ou non par les services de l'Agriculture. Les pratiques utilisées ont été recensées à posteriori par enquêtes. La récolte a été organisée en six anneaux concentriques centrés sur le tronc. Leur surface est de 25 m² pour les trois premiers et de 50, 75 et 100 m² respectivement pour les suivants (graphique 1). Ainsi 300 m² ont été récoltés pour chaque arbre. Cette méthode, déjà utilisée par LOUPPE [1989], devrait comporter des témoins distants de plus de 10 mètres de tout houppier. Dans les conditions de l'étude, ceux-ci n'ont pu être trouvés car les parcs sont trop denses. Cependant, comme la limite moyenne des houppiers est à quatre mètres et demi du pied des arbres échantillons ³, il a été admis que l'anneau extérieur servirait de

² Notamment les industries pharmaceutique et cosmétique.

³ Les arbres échantillons ont une circonférence à 1,30 m du sol comprise entre 100 et 250 cm. Le houppier moyen a un rayon de 450 cm. Ce rayon est lié à C_{130} par la régression très hautement significative suivante : $R_h = 155 + 1,97 C_{130}$ (en cm). Les houppiers sont légèrement décentrés : le rayon moyen est

témoin. Une étude préliminaire (placettes de un mètre de large jusque 15 mètres du tronc, dix répétitions) avait montré que l'arbre n'influçait pas statistiquement la production du coton graine au delà des premiers mètres hors houppier. Pour tester un éventuel effet de l'orientation, comme signalé par Maïga en 1987, chaque anneau a été divisé en quatre secteurs orientés vers les points cardinaux. Les récoltes ont été réalisées selon le calendrier des agriculteurs.

Les observations ont été menées sur trois années avec dix arbres par an et par culture : coton, arachide et maïs. En outre, l'impact d'un Karité sur la répartition spatiale de la pluviométrie a été mesurée pendant un an alors que celui sur la température du sol n'a fait l'objet que de quelques observations ponctuelles.

E F F E T S D U K A R I T E S U R L E S C U L T U R E S

L'ensemble des résultats est synthétisé au tableau 1.

Coton

Lorsque le prix d'achat du coton était incitatif, la récolte se faisait en deux passages car la maturation des capsules est étalée dans le temps. Ainsi, on évitait les attaques d'insectes et les fibres restaient propres. Depuis la réduction des prix, la récolte se fait en une seule fois quand tout le coton est mûr.

La modification du comportement de l'agriculteur n'a permis de mesurer cette double récolte qu'une seule année. L'effet de l'ombrage est très net et la première récolte est moindre au pied de l'arbre. Au contraire, la seconde est supérieure sous le houppier : le Karité retarde la maturation du coton. Bien que sous l'arbre, les plants de cotonniers sont plus hauts et les capsules plus grosses, la production totale augmente significativement en s'éloignant du tronc. Elle est maximale juste à la limite externe du houppier et diminue ensuite. L'étude des autres facteurs agronomiques montre que : - le nombre de pieds à l'hectare ainsi que le poids sec des tiges est supérieur légèrement à l'extérieur du couvert (anneau 5), - le nombre de

supérieur vers le Nord : 480 cm et inférieur vers l'Ouest : 430 cm. Les limites des houppiers sont donc voisines de celles, extérieures, du troisième anneau concentrique.

capsule par pied n'est réduit que dans les trois premiers mètres près du tronc, - le poids de coton graine par capsule diminue en s'éloignant du pied de l'arbre. L'effet de l'orientation n'est sensible que sur les tiges (en kg/ha) et les capsules (en g.) qui sont plus "lourdes" au nord et à l'ouest de l'arbre, dans sa zone d'influence. L'ensoleillement plus important à l'est et au sud provoque une maturation plus précoce des capsules.

Sur les deux récoltes, la production totale est supérieure au niveau de l'anneau 5, soit légèrement en dehors du houppier.

Les récoltes en un seul passage des deux années suivantes, montrent que l'effet dépressif de l'arbre est d'autant plus marqué que la fertilité du sol est faible, le rendement moyen des parcelles étant considéré ici comme le meilleur indicateur de la fertilité. Pour les meilleures terres, il n'y a diminution de production que dans les trois premiers mètres au pied de l'arbre; pour les terres appauvries, la chute des rendements s'étend bien au delà de la limite du houppier.

Arachide

L'arachide est généralement cultivée par des femmes sur des sols, déjà appauvris, qui leurs sont prêtés. Les rendements sont faibles. Mais le peu de fertilité restant conditionne grandement l'effet du Karité sur cette culture. Sur les terres encore bonnes, l'arbre n'a pas d'influence statistiquement décelable bien que les tendances montrent une légère perte de production près du tronc et une petite augmentation au niveau de la limite du houppier. Sur les sols très fatigués, la diminution du rendement concerne les quatre premiers mètres.

Maïs

L'effet du Karité consiste en une couronne d'augmentation de la production du maïs. Cette auréole se situe entre trois et huit mètres du tronc. Aucune influence globale de l'orientation n'est statistiquement observable bien qu'il y ait une interaction orientation X distance. Les meilleurs rendements sont observés à la limite du houppier à l'ouest, à la limite intérieure à l'est et à la limite externe à l'ouest; au sud, l'influence de l'arbre est faible. En ce qui concerne le poids des grains, des différences s'observent aussi : les grains les plus gros sont récoltés à l'ouest et les plus petits au sud. Les grains produits dans les quatre premiers mètres sont aussi plus lourds que ceux

éloignés de plus de huit mètres du tronc.

E F F E T S S U R L E M I C R O - C L I M A T

Pluviométrie

L'étude a été menée pendant une saison des pluies avec 44 pluviomètres installés sous un Karité à cime bien équilibrée. La pluviométrie hors influence du houppier a été de 1.172 mm. L'arbre a entraîné une augmentation des précipitations sous le houppier du fait de l'interception des pluies obliques du nord-est (+ 8,4% à 2 mètres du tronc, + 17,7% à 3,5 m, + 20,4% à 4,5 m, toutes directions confondues). En contrepartie, la pluviométrie diminue dans le secteur ouest hors houppier (-7,4% à 5,6 m et -10,1% à 7,2 m).

Températures du Sol et de l'Air

Les températures mesurées à midi, dans les horizons de surface d'un sol nu encore humide montrent quatre degrés de différence sous et hors houppier. Les températures les plus élevées au pied de l'arbre ont été relevées à l'est : 3°C de plus qu'à l'ouest. Cette différence de température pourrait expliquer, sous le houppier, un léger effet dépressif par fermeture plus matinale des stomates des plantes cultivées.

D I S C U S S I O N E T C O N C L U S I O N

Dans l'ensemble des cas, le Karité entraîne une perte de production à son pied. A celle-ci correspond parfois une augmentation de rendement en couronne au niveau de la limite du houppier. Les mesures effectuées ici permettent de déterminer quelle quantité de production est perdue ou gagnée du fait de la présence de l'arbre dans les champs.

Pour le coton, la perte de rendement varie selon les années, entre 0,24 et 2,8 kg de coton graine par arbre. Pour l'arachide, il ya un gain de 500 g par arbre sur les meilleurs sols et une perte de 250 g sur les plus pauvres. Quant au maïs, sa production a été améliorée de 4,8 kg par arbre.

Contrairement aux idées préconçues, le Karité ne diminue pas de manière significative la production agricole. Avec un peuplement assez dense de dix arbres adultes par hectare, la production de coton sera diminuée au plus de 28 kg/ha soit d'environ 4% pour les plus mauvaises parcelles. La production d'arachide et de maïs serait globalement augmentée, surtout pour ce dernier. Ainsi, avec dix arbres par hectare, le gain de production du maïs serait de 48 kg soit de 3,8% de la production en plein découvert.

Ces variations sont faibles et insuffisantes pour justifier l'élimination ou le maintien des arbres dans les champs. L'argument en faveur de leur conservation sera essentiellement celui de l'appoint alimentaire et financier que le Karité peut apporter, grâce à ses fruits, aux populations rurales.

B I B L I O G R A P H I E

Louppe, D. 1989. Influence de *Faidherbia albida* sur les rendements agricoles - nouvelle contribution. Communication présentée au Colloque national : Forêt, environnement et développement. Dakar, Sénégal, 22-26 mai 1989. 19p. + graph.

Maïga, A. 1987. L'arbre dans les systèmes agroforestiers traditionnels de la province de Bazéga. Influence sur les cultures. Mémoire Ing. E & F., Université de Ouagadougou, 83p.

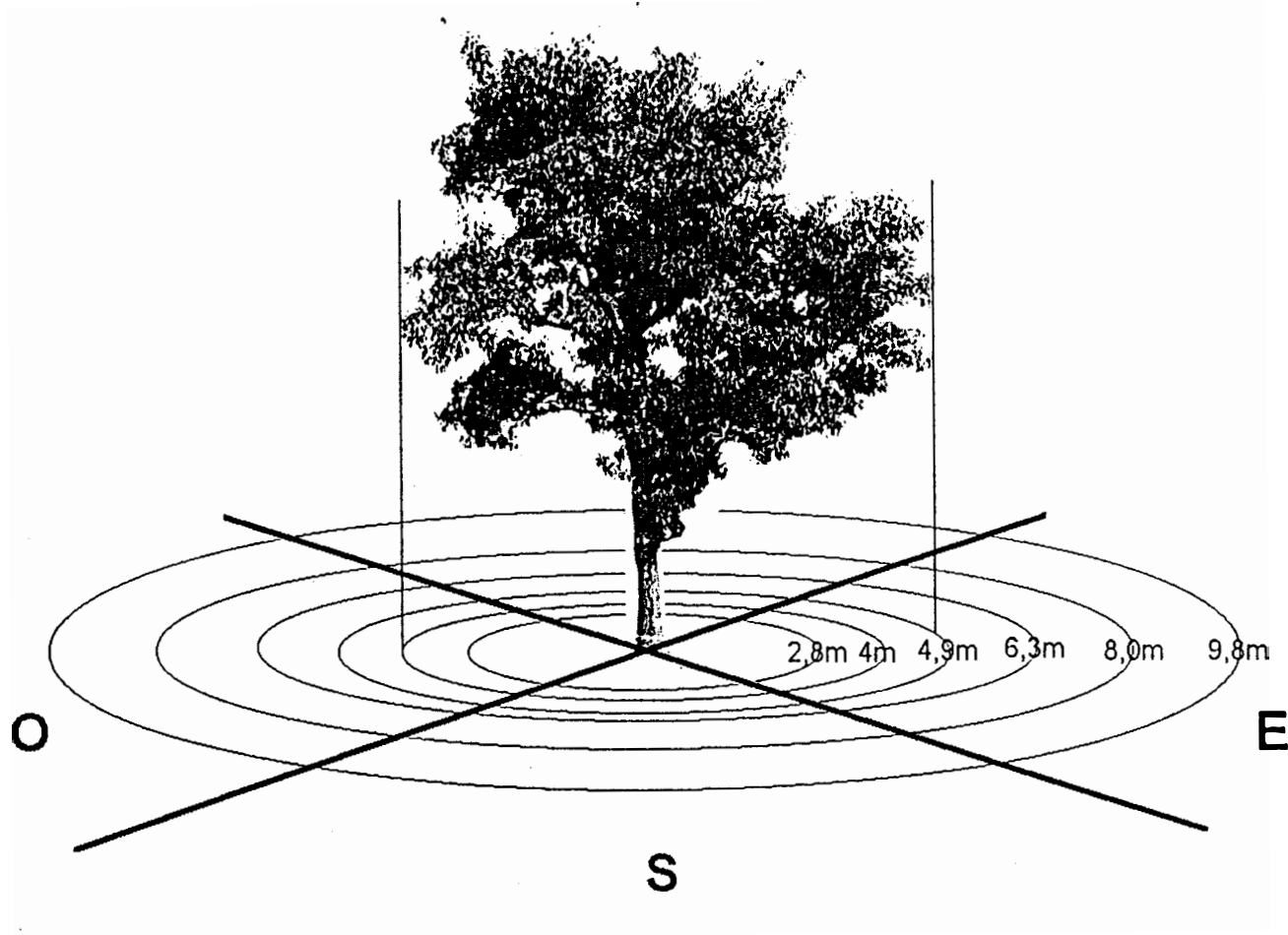
Tableau 1 : Production (en kg par hectare) de différentes cultures en fonction de la distance (en mètres) au pied du Karité.

Distance quadratique ⁴	1,99 m	3,45 m	4,46 m	5,64 m	7,19 m	8,92 m
Coton : deux récoltes, production coton-graine						
Première récolte	451 _e	733 _d	816 _d	965 _c	1214 _a	1095 _b
Seconde récolte	417 _a	451 _a	424 _a	353 _b	332 _b	239 _c
Total deux récoltes	868 _d	1184 _c	1240 _{bc}	1318 _{bc}	1547 _a	1333 _b
Coton : une récolte, production coton-graine						
Bons sols	672 _b	1068 _a	986 _a	1006 _a	1116 _a	1054 _a
Sols peu fertiles	308 _c	498 _b	562 _{bc}	590 _{ba}	589 _{ba}	676 _a
Arachide, rendement gousses						
Sols "normaux"	443	513	583	516	480	478
Sols peu fertiles	130 _b	155 _b	207 _a	208 _b	215 _b	206 _a
Maïs, rendement grains						
Sols "fertiles"	1183 _b	1584 _a	1620 _a	1492 _a	1512 _a	1250 _b

Note : a, b, c, ... : les valeurs ayant en indice la même lettre ne sont pas statistiquement différentes l'une de l'autre au seuil de 5%. Lorsqu'il n'y a pas d'indice, aucune différence statistique n'a été observée.

⁴ Distance au centre du tronc de telle sorte que, de chaque côté, se trouve la moitié de la surface récoltée

Figure 1 : Schéma du dispositif de mesure des rendements agricoles





Contributions du Cirad

L. Ada, P. Montagne, R. Peltier

Aménagements forestiers villageois : l'expérience du Niger.
Des aménagements pour les populations riveraines des forêts
dans un cadre institutionnel et économique optimal

République du Niger
Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement
Direction de l'Environnement

**AMÉNAGEMENTS FORESTIERS VILLAGEOIS:
L'EXPÉRIENCE DU NIGER**

***Des aménagements pour les populations riveraines des forêts dans un
cadre institutionnel et économique optimal***

Lawali ADA*, Pierre MONTAGNE** Régis PELTIER***

* (forestier, Directeur de l'Environnement)

** (forestier, conseiller technique CIRAD-Forêt
au Projet Energie II / Energie Domestique -Volet Offre)

*** (forestier, consultant CIRAD-Forêt
au Projet Energie II / Energie Domestique -Volet Offre)

BP 12860 NIAMEY République du Niger
(téléphone) 227 72 21 95 (fax) 227 73 47 09

Communication domaine H "revue écorégionale"
thème 38 "Echange d'expériences et état de l'art
sur la gestion forestière durable dans les forêts tropicales sèches"

XI^{ème} congrès forestier, 1997

RÉSUMÉ

Le Niger, s'est engagé, depuis 1989, dans la mise en oeuvre d'une nouvelle politique forestière ayant pour objectif l'amélioration de la gestion de l'exploitation du bois de feu approvisionnant les principales villes en responsabilisant les populations riveraines des massifs forestiers.

Le chiffre d'affaires à la consommation annuel global de la filière bois est de l'ordre de 3,75 milliards de Fcfa pour la seule ville de Niamey. A la production, il est de 0,5 milliards. C'est dire l'importance des enjeux sous-jacents et la nécessité qu'à l'Etat d'intervenir pour garantir que cette exploitation, inéluctable du fait de la croissance démographique, d'écosystèmes reconnus comme fragiles soit durable.

L'approche testée, qui vise in fine à donner à l'arbre une valeur sur pied, se veut pragmatique et a élaboré un cadre global permettant de garantir un approvisionnement qui soit à la fois durable, régulier, performant, au meilleur coût pour le consommateur et pour la collectivité, tout en assurant une gestion conservatoire et rationnelle des ressources ligneuses.

La Stratégie Energie Domestique (SED), pivot de cette nouvelle politique, s'appuie concrètement sur les trois composantes suivantes: Fiscalité - Contrôle Forestier - Marchés Ruraux, outils qui permettent de transférer aux populations la responsabilité de la gestion de ces formations forestières. Le Schéma Directeur d'Approvisionnement, outil de planification et d'orientation de l'exploitation destinée à approvisionner les villes complète ce dispositif.

Le bilan qui peut-être fait de l'intervention est positif et montre que importance des revenus dégagés au niveau des marchés ruraux mais aussi et surtout des bûcherons est un élément décisif de développement tant forestier que de développement rural. Les marchés ruraux sont, pour les villages où il est possible d'en créer, la "porte d'entrée" aux actions de développement local de type gestion des terroirs ou gestion des ressources naturelles (GRN)..

Tout ce travail de développement se fait en étroite collaboration avec l'administration forestière selon des méthodes modernes qui associent des ONG pour ce qui concerne les activités d'animation rurale et d'implication des populations riveraines et les cadres forestiers des collectivités décentralisées pour tout ce qui concerne les aspects de contrôle et de suivi des structures villageoises.

En ce sens, cette politique est une véritable révolution parce qu'elle ouvre de nouvelles perspectives de collaboration aux agents d'un service, toujours critiqué du fait des anciennes politiques répressives.

1 Introduction

Le Niger, s'est engagé, depuis 1989 dans la mise en oeuvre d'une nouvelle politique forestière ayant pour objectif l'amélioration de la gestion de l'exploitation du bois de feu approvisionnant les principales villes en responsabilisant les populations riveraines des massifs forestiers.

Cette nouvelle politique, baptisée Stratégie Energie Domestique (SED) et soutenue par l'Agence Danoise de Coopération (DANIDA) et la Banque Mondiale, s'appuie d'une part sur un ensemble de mesures techniques, réglementaires et législatives coordonnées entre elles par une équipe projet travaillant étroitement avec l'administration forestière et d'autre part sur le postulat de base que le bois de feu est et sera pour longtemps encore, le seul combustible domestique d'origine nationale peu coûteux et facilement accessible.

L'approche testée par cette opération se veut pragmatique et vise à donner à l'arbre une valeur sur pied qui aide à la prise de conscience par les populations que la forêt, jusqu'alors exploitées selon les droits d'usages traditionnels, mérite d'être entretenue et exploitée dans une perspective à long terme.

Sept ans après le lancement de cette opération, le bilan qui peut en être fait montre qu'il est possible d'aborder les problèmes d'aménagement forestier dans un cadre durable et participatif où l'on associe l'ensemble des acteurs intéressés par cette filière; ainsi en est-il des villageois riverains et bénéficiant de droits d'usage traditionnels, des transporteurs-commerçants qui assurent le transport du bois des zones de production vers les villes et enfin des agents des services forestiers qu'ils soient affectés à des tâches de contrôle sur le terrain pour surveiller les conditions techniques d'exploitation ou dans les villes pour s'assurer que les taxes dues par les transporteurs sont effectivement perçues.

Nous verrons donc, dans cet article, d'une part le cadre politique global d'intervention (la Stratégie Energie Domestique) et d'autre part les procédures de développement utilisées par pour atteindre l'objectif d'un développement spatial le plus large possible des structures de production villageoises (les marchés ruraux de bois-énergie) et enfin les perspectives offertes par cette nouvelle politique en terme de développement rural.

2 Problématique

L'approvisionnement en bois-énergie des quatre grandes villes du Niger (Niamey, Maradi, Zinder, Tahoua) est, depuis une vingtaine d'années, un secteur économique en plein développement qui se traduit notamment par des emplois en milieu rural, mais aussi pour des bûcherons recrutés parmi les chômeurs des grandes villes, pour des charretiers, des chameliers et des âniers; c'est d'autre part une source d'activité pour des chauffeurs et des propriétaires de camions et de camionnettes, le transport du bois de feu constitue une part importante du trafic routier sur les axes desservant les grandes villes.

Ce commerce est un enjeu environnemental, par l'importance des prélèvements effectués sur des massifs forestiers fortement dégradés; social, puisque c'est pratiquement toute la population rurale comme urbaine, qui est directement concernée soit en tant que consommateur, soit en tant que producteur; économique enfin, en raison des revenus générés directement ou indirectement par cette filière.

Le chiffre d'affaires à la consommation annuel global de la filière bois est de l'ordre de 3,75

milliards de Fcfa pour la seule ville de Niamey. A la production, il est de 0,5 milliards. C'est dire l'importance des enjeux sous-jacents et la nécessité qu'à l'Etat d'intervenir pour garantir que cette exploitation, inéluctable du fait de la croissance démographique, d'écosystèmes reconnus comme fragiles soit durable.

De tout temps, le bois des brousses a été considéré comme un bien gratuit accessible à tous et de ce fait librement exploité tant par les riverains au titre de leurs droits d'usage et, sous réserve du paiement d'une taxe à la production, par des commerçants-transporteurs pour qui le coût de revient de ce produit était principalement constitué par les coûts de transport et de main d'oeuvre, le plus souvent salariée.

L'augmentation de la population urbaine a entraîné, depuis une vingtaine d'années, une augmentation de la demande et donc une professionnalisation croissante du métier de commerçant de bois qui ont donc accru leurs profits et recherché de nouveaux gisements...toujours exploités de façon anarchique sans considération pour le maintien à long terme du potentiel ligneux. Dans cette filière, les populations riveraines étaient marginalisées et déconsidérées par les commerçants légitimés par la possession d'un permis de coupe délivré par n'importe quelle autorité de l'administration des Eaux et Forêts et réalisant de substantiels bénéfices (rapport de 1 à 6 en moyenne¹).

Il devenait dès lors urgent de repenser, sous peine d'assister à très brève échéance à la destruction massive de ces écosystèmes, la politique d'intervention des services de l'administration forestière.

3 Les aménagements forestiers: des coopératives aux marchés ruraux

3.1 Les années 1980: les coopératives forestières inter-villageoises

Dès 1981, l'Etat a initié et testé une nouvelle politique notamment en recherchant par d'autres moyens que les plantations classiques les moyens de répondre à cette demande urbaine inéluctablement en croissance.

C'est ainsi qu'est née l'idée de "gestion des formations naturelles" dont on savait à l'époque qu'elles contribuaient à la majeure partie des besoins de ces populations. Plusieurs expériences furent tentées dont la plus connue fut l'aménagement forestier de la forêt classée Guesselbodi à 20 km de Niamey.

Toutes ces opérations, maintenant arrêtées, se sont focalisées sur la gestion technique proprement dite de ces massifs²: il s'en est suivi des plans d'aménagement globaux calqués sur les normes des zones tempérées basés sur des durées de rotation qui variaient entre 10 et 15 ans sans que l'on connaisse très bien le pourquoi et le comment de ces choix mais surtout ne tenant aucun compte des usages coutumiers de ces forêts.

Le principal problème de ces aménagements fut donc de ne considérer les forêts que par rapport à ce qu'elles contenaient en terme de ressource disponible et de rechercher, **ensuite, comment on pourrait associer les populations riveraines à leur gestion** notamment par mise en place de coopératives forestières inter-villageoises.

¹ soit pour un prix d'achat de 1,5 à 2 Fcfa/kg un prix de vente au détaillant de 10 à 12 Fcfa/kg.

² Oubliant par la même l'aspect social de ces aménagements et l'existence de populations riveraines bénéficiant de droits d'usage

Ces coopératives n'ont pas atteint les objectifs escomptés puisque produisant des quantités limitées de bois sans effet significatif sur l'offre de bois en ville et dont les organes de décision étaient monopolisés par quelques responsables auto-proclamés. Il était nécessaire de revoir ce schéma d'organisation pour le rendre plus facilement compréhensible et donc appropriable par les populations riveraines.

Le défi qui nous était proposé était donc de passer des systèmes coopératifs lourds et difficilement extensibles au plan spatial à des systèmes plus simples aisément diffusables à l'échelle des bassins d'approvisionnement des villes. Il était nécessaire pour cela de simplifier en les gardant performantes, voire en les améliorant les méthodes acquises et expérimentées par les pionniers au cours de la décennie 1980.

3.2 La Stratégie Energie Domestique: une nouvelle politique

L'objectif était donc d'élaborer un cadre global permettant, compte tenu des besoins en bois sans cesse croissants des populations urbaines, de garantir un approvisionnement qui soit à la fois durable, régulier, performant, au meilleur coût pour le consommateur et pour la collectivité, tout en assurant une gestion conservatoire et rationnelle des ressources ligneuses.

En voie de développement depuis 1989, cette Stratégie Energie Domestique (SED) s'appuie donc concrètement sur les trois composantes suivantes: Fiscalité - Contrôle Forestier - Marchés Ruraux auquel s'ajoute le Schéma Directeur d'Approvisionnement qui est un outil de planification des ressources forestières et permet de définir les zones prioritaires d'intervention et de déterminer le (ou les) mode(s) de gestion à appliquer.

Les marchés ruraux sont l'outil qui permet de transférer aux populations la responsabilité de la gestion de ces formations forestières, ils ont été officiellement créés par une ordonnance promulguée en 1992. Le point important du dispositif réside dans le fait que ces structures de production **prélèvent la taxe sur le transport du bois à la source**, au moment de l'achat du bois par les commerçants.

Le contrôle forestier est l'axe central de réussite de l'opération marchés ruraux: il est seul à même de garantir aux membres des structures de gestion des marchés ruraux que les zones d'exploitation sont bien réservées aux seuls bûcherons des marchés ruraux et ne sont pas exploitées par des bûcherons salariés étrangers. Dans ce cadre, le service forestier, qui ne délivre plus de coupons de transport, voit son rôle évoluer vers des actions de surveillance des conditions d'exploitation définies lors de l'établissement des marchés ruraux.

Il peut aussi aider les villageois à développer des actions à partir de la part des recettes fiscales attribuées aux investissements dans les formations végétales exploitées et donc jouer un rôle central en matière de développement rural. Pour toutes ces actions, dites de suivi administratif et technique, des ressources financières existent au niveau des collectivités (fonds d'aménagement) ou de l'Etat (compte 3001 approvisionné par le système fiscal).

Cette Stratégie Energie Domestique est aujourd'hui un élément de la politique forestière de la Direction de l'Environnement qui devrait permettre, à partir du moment où la valeur sur pied du bois exploité et vendu dans le cadre des marchés ruraux est augmentée, que les bûcherons et les villageois pris dans leur ensemble, seront plus intéressés, voire motivés à la protection de leur environnement et au maintien des potentiels productifs agricoles.

3.3 La SED: nouveau départ pour un développement rural local

Sept ans après le début des opérations et alors que la SED est bien encrée dans ses fondements techniques et politiques et recherche les moyens pour poursuivre son développement spatial, tous les indices terrain montrent que les principaux objectifs à l'époque visés sont en voie d'être atteints. Ainsi, le prix du bois à la production est passé de 1 à 1,5 Fcfa/kg en 1989 à 5 voire 7 Fcfa/kg en 1996, les recettes générées par la vente du bois ont contribué à limiter les phénomènes d'exode rural et ont permis des transferts monétaires des villes vers les campagnes qui peuvent être évalués à plus de 200 millions de Fcfa en 3 ans. Ces flux financiers entraînent des changements de comportements aux niveaux collectifs des villages où des marchés ruraux ont été créés mais aussi aux niveaux individuels des exploitations agricoles.

De 15 à 20% soit environ 20 000 tonnes du bois consommé par la ville de Niamey provient de structures de production organisées et gérées par les populations riveraines des massifs.

Les marchés ruraux, sont, donc, pour les populations concernées, un moyen d'obtenir les financements nécessaires au renforcement des capacités collectives ou individuelles de développement. Si les sommes collectées sont insuffisantes pour mener une opération particulièrement coûteuse au vu des fonds disponibles, les différentes caisses villageoises assureront l'autofinancement nécessaire à l'obtention des crédits extérieurs.

Une part importante des recettes fiscales sont utilisées pour financer des investissements à usage collectifs (réparation de puits et forages, campagnes de vaccination etc...) et appuyer des actions de développement rural (pépinières, confection de pare feux, financement de stocks de sécurité alimentaire etc...).

L'importance des revenus financiers des marchés ruraux ainsi que l'orientation actuelle des investissements réalisés par les villages sont des éléments maintenant clairs: ces revenus peuvent être la base d'actions de développement local que cela soit sur des bases collectives au travers des différentes caisses ou individuelles au niveau des exploitations agricoles grâce aux revenus des bûcherons. Ainsi, les marchés ruraux sont, pour les villages où il est possible d'en créer, la "porte d'entrée" aux actions de développement local de type gestion des terroirs ou gestion des ressources naturelles (GRN)..

La complémentarité des deux types d'opérations est donc évidente. La SED intègre le dispositif marché ruraux dans le cadre vertical fiscalité, contrôle forestier à l'entrée des villes et suivi administratif des agents de l'environnement. Il est absolument nécessaire que cette structure soit maintenue parce qu'elle garantit le financement et donc la pérennité du système.

Mais les villageois ou les bûcherons n'ont pas encore fait le lien entre l'origine de ces fonds (en gros la forêt) et l'importance qu'il y a à préserver à long terme ce capital, des comportements prédateurs continuent d'exister, il faut donc que des efforts soutenus soient encore consentis pour aider les villageois à "amortir mentalement" cette manne financière et l'amener à développer par elle-même des actions plus spécifiquement orientées vers le maintien du potentiel ligneux des massifs exploités.

Les résultats globaux des campagnes 1994 et 1995 sont d'environ 80 000 Fcfa/bûcheron ou famille de bûcheron qui sont redistribués dans l'exploitation agricole d'appartenance. Ces revenus correspondent à des ressources extérieures aux activités traditionnelles agricoles et peuvent représenter jusqu'à 96% des revenus extérieurs des exploitations et jusqu'à 21% de leurs revenus totaux. Ces revenus extra-agricoles permettent à ces exploitations de dépasser un seuil correspondant aux besoins autres qu'alimentaires (santé, habits, voyages etc...) d'un actif.

On constate donc globalement que certaines catégories sociales s'en "tirent" mieux que d'autres: les agriculteurs (ou éleveurs) qui parviennent (grâce à une main d'oeuvre abondante ou par une disponibilité foncière importante) à assurer leur autosuffisance alimentaire vont pouvoir acheter des moyens de production complémentaires (intrants, transport etc...). Les autres, ceux qui ne parviennent pas à l'autosuffisance alimentaire, vont devoir vendre leur bois pour s'acheter des céréales et vivre: la motivation de ces différentes catégories d'agriculteurs-bûcherons n'est pas identique: leurs comportements sur la gestion de ces ressources sera donc différente...

Au plan régional et même national, la SED est le cadre structurel qui "fixe les règles du jeu" et permet à tous les acteurs de la filière de jouer son rôle. L'Etat contrôle et planifie cette exploitation grâce à ses services décentralisés et à ses outils de planification, notamment de Schémas Directeurs d'Approvisionnement en bois des villes.

Au plan local, il s'agissait de développer les outils de gestion les plus appropriés pour garantir cette durabilité de l'exploitation de ces massifs qui tiennent compte des capacités de régénération de ces formations forestières à Combrétacées le plus souvent arbustives et de potentiel sur pied faible (10 à 12 stères/ha).

4 Des aménagements forestiers pour les populations riveraines

Le cadre global de gestion étant déterminé par le dispositif présenté précédemment, nous présenterons succinctement ci-après les méthodes de gestion forestière appliquées à l'échelle des massifs.

4.1 Objectifs

Les objectifs visés au travers de la mise en oeuvre de cette stratégie de développement forestier sont fondamentalement différents de ceux des anciennes coopératives qui intervenaient sur de faibles superficies: la mise sous aménagement devaient concerner plus de 100 000 ha de forêt en 5 ans par une responsabilisation réelle et une participation effective des populations à la gestion et au contrôle de l'exploitation des ressources ligneuses de leur terroir.

Ce changement d'échelle a entraîné la nécessité d'imaginer et de développer de nouvelles méthodes d'intervention beaucoup plus souples et simples pour être aisément appropriables par tous les acteurs qu'ils soient forestiers de l'administration, populations riveraines ou transporteurs-commerçants.

4.2 Marchés ruraux et aménagements forestiers

Le marché rural, qui est avant tout une institution commerciale, politique et technique de gestion des massifs forestiers est le socle sur lequel l'on met en place le processus d'aménagement forestier qui soit simple, compréhensibles par les villageois et intègrent les préoccupations, toujours actuelles, de gestion participative et intégrée.

Dans le processus de développement d'un marché rural, qui comprend six étapes, depuis l'information des villages jusqu'à la formation des responsables exécutifs en passant par la délimitation des terroirs sylvo-pastoraux qui seront exploités, le moment crucial qui permet de dire que le marché rural est opérationnel et effectivement créé est celui où l'administration remet le carnet de coupon permettant la collecte des taxes par le gestionnaire.

La négociation inter et intra-villageoise est fondamentale pour que, lorsque l'exploitation commence et que les villages comprennent la réalité du transfert monétaire ville - campagne, des conflits d'ordre foncier ne surgissent pas: la concertation doit être effective et réelle. En outre, la quantité globale de bois qui peut-être exploitée par le marché rural chaque année est limitée par un quota annuel fixé par l'administration de l'environnement. Ce quota est fonction de la surface du terroir sylvo-pastoral villageois délimité et des potentialités à l'unité de surface reconnues par le type de formation identifiée.

Chaque village exploite **son terroir sylvo-pastoral** selon des règles définies dans un dossier d'agrément et fixe notamment, en relation avec l'administration, les droits et devoirs de tous les intervenants.

Ce dispositif de quota constitue donc, en soi, un début d'amélioration de l'exploitation forestière et donc la première étape de l'aménagement forestier qui sera complet si ces marchés ruraux s'appuient sur des massifs où il est possible d'intégrer des parcellaires d'exploitation comme nous allons l'aborder ci-après.

4.3 Des aménagements forestiers participatifs

L'intervention du projet en matière d'aménagement suit une procédure en trois phases:

- . une phase préparatoire de collecte d'informations d'ordre techniques et socio-économiques; cette phase se termine par la une cartographie des terroirs concernés et inclue de larges négociations liées à la délimitation des terroirs entre les différents villages limitrophes, la réalisation d'un inventaire et la définition d'un parcellaire d'exploitation qui soit adapté au contexte local, ainsi il est fondamental de faire attention à ce que les distances entre les zones de coupe et les centres de vente ne soient pas trop importantes...

- . le plan d'aménagement regroupe tous ces éléments techniques et y rajoute le mode de gestion adopté ainsi que le cadre juridique de l'exploitation (acte de concession rurale). Il prévoit également les interventions techniques à réaliser (coupe du bois et exploitation d'autres produits, travaux de restauration du sol et plantations, gardiennage, commercialisation des produits, etc...) et, bien sûr, le quota d'exploitation.

- . Une phase de mise en application du plan d'aménagement: il s'agit de l'exécution sur le terrain des activités contenues dans le plan d'aménagement; il s'agit essentiellement de mettre sur pied de la structure de gestion et de former les villageois en alphabétisation et en gestion. Il est important que les populations puissent gérer par elles-mêmes ces structures pour être autonomes; un délai de deux ans a été défini pour arriver à une complète autonomie de ces marchés ruraux.

Tout ce travail de développement se fait en étroite collaboration avec l'administration forestière selon des méthodes de développement modernes qui associent des ONG pour ce qui concerne les activités d'animation rurale et d'implication des populations riveraines et les cadres forestiers des collectivités décentralisées pour tout ce qui concerne les aspects de contrôle et de suivi des structures villageoises. En ce sens, cette politique est une véritable révolution parce qu'elle ouvre de nouvelles perspectives de collaboration aux agents d'un service, toujours critiqué du fait des anciennes politiques répressives.

5 Conclusion

Nous ne sommes qu'à la moitié du gué, c'est à dire que beaucoup d'efforts restent à accomplir

pour la pérennité du dispositif d'aménagement participatif développé. Tous les espoirs sont permis mais rien n'est gagné et comme le disait un chef de canton, pourtant assez réticent par ailleurs, "les projets de courte durée ne produisent que des illusions déçues". Ces efforts doivent être poursuivis. Le concept même de marché rural est encore contesté par ceux à qui il a retiré des profits, notamment les transporteurs-commerçants.

BIBLIOGRAPHIE

Bertrand (A.) et alii, 1994. Les marchés ruraux de bois de feu au Niger et l'autogestion locale des ressources naturelles. La problématique et les leçons de l'expérience. Niamey, Projet Energie II - Volet Offre, 168 p.

Mahamane (L.E.), Montagne (P.), Peltier (R.), 1994. Aménagement villageois des brousses tachetées au Niger 1^{ère} et 2^{ème} partie. Bois et Forêts des Tropiques n° 242, Nogent-sur-Marne, pp. 59-76 et 5-24.

Mazoyer (M), 1992, Aménagement de l'exploitation renouvelable des ressources en bois-énergie du périmètre d'approvisionnement de Niamey, Groupement SEED-CIRAD-Forêt, RT21, Niamey.

Maitre (HF.), 1989. Inventaire des ressources ligneuses, RT 1, Groupement SEED-CIRAD-Forêt - Projet Energie II - Volet Offre.

Malagnoux (M.), 1991. Aménagement forestier, RT 14, Groupement SEED-CIRAD-Forêt - Projet Energie II - Volet Offre

Maidaji (B.), 1991. Aménagement du plateau de Tientiergou - Volet Elevage, RT 17. Groupement SEED-CIRAD-Forêt - Projet Energie II - Volet Offre.

Ouvrage collectif, 1991. Schéma directeur d'approvisionnement en bois-énergie de Niamey, Groupement SEED-CIRAD-Forêt

Peltier (R.), 1991. Aménagement sylvo-pastoral du périmètre forestier de Tientiergou, RT 19, Groupement SEED-CIRAD-Forêt - Projet Energie II - Volet Offre.



C

ontributions du Cirad

Y. Nouvellet, R. Bellefontaine, L. Sawadogo

Aménagement des forêts tropicales sèches : production de bois
et/ou de fourrage au Burkina Faso

AMENAGEMENT DES FORETS TROPICALES SECHES : PRODUCTION DE BOIS
ET/OU DE FOURRAGE AU BURKINA FASO.

Y.Nouvellet¹, R.Bellefontaine², L.Sawadogo³

1. I N T R O D U C T I O N

Ce projet, financé par l'ASDI⁴, exécuté par l'IRBET³, en collaboration avec le CIRAD-Forêt² et la SUAS⁵, a pour objet l'amélioration des méthodes d'aménagement des savanes boisées et arborées. A cette fin, les forêts de Tiogo (30 000 ha) et de Laba (18 000 ha), classées en 1940, ont été choisies pour réaliser divers essais. La surface totale de l'essai pour chaque forêt est de 50 ha, avec quatre répétitions de dix-huit parcelles de 2500 m² chacune, le solde représentant les pare-feu. Les dispositifs installés sont du type split-plot à trois niveaux:

- niveau 1 : effet du pâturage (une moitié du dispositif est clôturée, l'autre étant parcourue par le bétail);

1 CIRAD-Forêt et CNRST-IRBET 01 BP 1759 Ouagadougou Burkina Faso

2 CIRAD-Forêt BP 5035 34032 Montpellier Cedex 1 France

3 CNRST-IRBET 03 BP 7047 Ouagadougou Burkina Faso

4 Agence Suédoise de Développement International

5 Swedish University of Agricultural Science

- niveau 2 : effet du feu (pas de feu, feux précoces, feux précoces après trois ans de protection);
- niveau 3 : effet du type de coupe (pas de coupe, coupe sélective, coupe sélective avec enrichissement).

Le projet est situé dans le Centre-Ouest de Burkina Faso. Cette région est caractérisée par une pluviométrie de 750 à 1000 mm, une saison sèche de six à sept mois, une moyenne des températures variant entre 22 ° et 39 ° C suivant les saisons et des sols peu évolués, sablo-argileux ou gravillonnaires généralement peu fertiles.

2. ACTIONS REALISEES

2.1. Les inventaires

- . l'inventaire des strates ligneuse et herbacée est l'élément de base du projet. Au niveau des arbres, par placeau de 25 m², tous les individus du dispositif, sont enregistrés sur des fiches d'inventaire comportant les paramètres suivants : le nom scientifique de l'espèce, la hauteur maximale de l'individu, la circonférence à la base et à 1,30 m. Pour ces deux derniers paramètres, seules les circonférences supérieures ou égales à 10 cm sont prises en compte (Nouvellet, 1993);
- . la méthode des points contacts utilisée (Poissonet et al., 1969) permet de caractériser l'importance de chacune des espèces dans le tapis végétal en mesurant son recouvrement par l'observation de fréquences de points; elle permet de calculer la fréquence spécifique (nombre de fois où l'espèce a été rencontrée lors du recensement) et la contribution spécifique d'une espèce (valeur d'une espèce par rapport à l'ensemble des espèces présentes); elle est utilisée également pour l'estimation de l'évolution de la composition floristique d'un pâturage;
- . l'estimation de la biomasse aérienne de la strate herbacée est réalisée par la méthode dite de récolte intégrale. Un échantillon est prélevé par espèce, puis séché en étuve en vue de la détermination de la matière sèche;
- . les inventaires réalisés tous les cinq ans pour la strate ligneuse et chaque année pour les herbacées sur les mêmes parcelles, permettront d'estimer l'évolution de la végétation ligneuse et herbacée en fonction des traitements.

2.2. Les mises à feu

Il s'agit de mettre volontairement le feu à la végétation avant que celle-ci ne se dessèche complètement. Dans les années à venir, l'effet du feu ou son absence pourra être évalué à la fois pour la strate ligneuse et la strate herbacée en comparant les trois traitements : absence de feu (témoin), feux précoces annuels, feux précoces annuels après trois années de protection.

2.3. La coupe sylvicole

Il s'agit d'une coupe sélective des espèces ligneuses. L'objectif premier est la fourniture du bois de feu, puis le bois de service et enfin le bois d'oeuvre. Quatre catégories d'essences sont distinguées :

- les réserves : elles ne sont pas coupées ; il s'agit surtout des espèces protégées par les paysans ou les éleveurs : *Butyrospermum paradoxum*, *Pterocarpus erinaceus*, *Prosopis africana*, etc;

- les espèces dont le diamètre à la base est supérieur ou égal à 30 cm : il s'agit des bois d'oeuvre ou de service à l'âge adulte: *Terminalia avicennioides*, *Terminalia macroptera*, *Burkea africana*, etc;
- les espèces dont le diamètre à la base est supérieur ou égal à 14 cm : pour le bois de service essentiellement : *Combretum nigricans*, *Detarium microcarpum*, *Anogeissus leiocarpus*, *Crossopteryx febrifuga*, *Ziziphus mauritiana*, etc;
- les espèces dont le diamètre à la base est supérieur ou égal à 8 cm : pour le bois énergie : *Acacia macrostachya*, *Combretum micranthum*, *Combretum fragrans*, etc.

Les arbres des trois dernières catégories ont été coupés fin 93 - début 94 à environ 15 cm du sol. Sont également exploités, tous les arbres malades ou morts, quelle que soit leur catégorie. L'arbre abattu est débité en tronçons d'un mètre de long, qui sont pesés individuellement; les tronçons inférieurs à un mètre et à 10 cm de circonférence sont regroupés en fagots, puis pesés. Une quinzaine d'échantillons est prélevée par espèce et par parcelle, en vue de la détermination de la matière sèche (par étuvage jusqu'à poids constant).

Dans les deux dispositifs, des espèces très abondantes, telles que *Entada africana* à Tiogo, *Annona senegalensis* et *Gardenia ternifolia* à Laba sont peu ou pas utilisées par les populations. Pour éviter leur prolifération, elles sont exploitées avant fructification, puis étalées sur les plages de sol nu pour servir de pièges à graines et ainsi favoriser la régénération d'autres ligneux et des herbacées.

3. PREMIERS RESULTATS

Il s'agit, après les trois premières années, de résultats de productivité de biomasse ligneuse et herbacée.

3.1. Fréquence par catégories d'espèces

Ces premiers résultats doivent être pris avec précaution, car ils présentent les observations du peuplement initial des deux dispositifs:

- * Site de Tiogo (18 ha inventoriés) : environ 160 000 tiges issues de plus de 77 000 souches, soit 8 876 tiges/ha pour 74 espèces déterminées ;
- * Site de Laba (18 ha inventoriés) : environ 117 800 tiges issues de 61 600 souches, soit 6 542 tiges/ha pour 77 espèces déterminées.

La population des deux dispositifs est dominée par les petites tiges d'une circonférence inférieure à 10 cm ("petit bois"), soit respectivement 90 % des tiges à Tiogo et 87 % à Laba. Par "gros bois", nous entendons les arbres dont les circonférences à la base sont supérieures ou égales à 10 cm.

Les réserves représentent respectivement 17% à Tiogo et 8% à Laba. *Butyrospermum paradoxum* et *Terminalia laxiflora* sont les essences principales des deux forêts ; de plus, *Pterocarpus erinaceus* est abondant à Tiogo ; Le bois d'oeuvre est peu fréquent dans les deux sites: 6 % du nombre de tiges à Tiogo avec *Terminalia avicennioides* et 2 % à Laba avec *Burkea africana* ; Le bois de service et de construction, très abondant en forêt de Laba (soit 41 % des tiges), est moins bien représenté à Tiogo (soit 16 %). *Combretum nigricans*, *Anogeissus leiocarpus* et *Detarium microcarpum* sont les plus caractéristiques du site de Tiogo. Dans le dispositif de Laba, *Detarium*

microcarpum (23 % des tiges), accompagné de *Strychnos spinosa*, *Crossopteryx febrifuga* et *Combretum nigricans*, domine l'ensemble des espèces présentes ; Le bois de feu représente 61 % à Tiogo et 49 % à Laba. Cependant, certaines essences classées dans la catégorie "bois de service" sont utilisées comme combustibles, tel *Detarium microcarpum*. *Acacia macrostachya*, *Combretum micranthum* et *Piliostigma spp.* sont les plus courantes à Tiogo, alors que l'on rencontre *Pteleopsis suberosa*, *Acacia dudgeoni* et *Acacia macrostachya* à Laba.

3.2. Surface terrière

Elle représente ici, par convention, la somme des surfaces des sections de tiges mesurées à la base (à 15 cm du sol en moyenne).

Les deux dispositifs ont été exploités fin 1993 - début 1994 en appliquant la méthode dite "coupe sélective". Ces premiers résultats caractérisent cette technique d'exploitation. Le dispositif est composé de 72 parcelles inventoriées en 1992 (18 ha) : 24 parcelles sont intégralement protégées (6 ha) et 48 parcelles exploitées par coupe sélective (12 ha).

Tableau n° 1 : Nombre de tiges et surface terrière moyenne par ha (en m²) pour l'ensemble du dispositif (18 ha) et pour les parcelles exploitées

	TIOGO		LABA	
	Nombre de tiges	Surface terrière	Nombre de tiges	Surface terrière
Ensemble du dispositif	836	10,9	875	11
Parcelles avant coupe sélective	835	10,5	870	11
Parcelles après coupe sélective	312	5,2	300	6,3

La surface terrière par hectare est peu différente dans les deux sites. La coupe sélective a respectivement éliminé 49 et 58 % de la surface terrière de Tiogo et de Laba. L'exploitation a permis d'extraire 312 tiges/ha à Tiogo et 300 à Laba (soit respectivement 167 et 210 cm² pour la surface terrière moyenne d'une tige).

3.3. Production

L'exploitation de fin 93-début 94, par coupe sélective, a produit par ha les quantités suivantes (moyenne des 12 ha exploités pour chacun des sites avec les correspondances suivantes : 1 stère=333 kg=0,398 m³ ou encore 1m³=2,51 stères=836 kg [Nouvellet et Sawadogo,1995]) :

	Gros bois (Circ.>10cm)			Petit bois (Circ.<10cm)			Total		
	Poids	Volume	Stères	Poids	Volume	Stères	Poids	Volume	Stères
TIOGO	1,2	1,44	3,6	0,2	0,24	0,6	1,4	1,68	4,2
LABA	1,7	2,03	5,1	0,4	0,48	1,2	2,1	2,51	6,3

Le site de Laba (comprenant 46 espèces; toutes les espèces présentes ne sont pas exploitées) est plus productif que celui de Tiogo (51 espèces). L'abondance de *Detarium microcarpum* et de *Crossopteryx febrifuga*, *Acacia dudgeoni*, *Combretum fragrans* dans le premier dispositif, a fortement influencé cette différence de production. Tiogo est caractérisé par *Entada africana* (bois blanc peu utilisé, très abondant), *Detarium microcarpum*, *Piliostigma thonningii* et *Combretum fragrans*.

3.4. Production de la strate herbacée

L'inventaire floristique des deux dispositifs dénombre 137 et 85 espèces herbacées différentes respectivement à Tiogo et à Laba. Cette strate est dominée par la famille des Poacées (plus de 80 % de la population), soit essentiellement des espèces annuelles, telles que *Andropogon pseudapricus*, *Andropogon fastigiatus*, *Loudetia togoensis*, *Pennisetum pedicellatum*, *Diheteropogon hagerupii*, *Rottboellia exaltata*, *Microchloa indica* et *Hackelochloa granularis*. Ces espèces caractérisent des sols superficiels et pauvres. Sur les sols assez profonds, des Poacées vivaces telles que *Andropogon gayanus*, *Andropogon ascinodis*, *Diheteropogon amplexans* sont plus fréquentes. L'évaluation d'un pâturage passe par sa production de biomasse. Le tableau n° 4 détaille la production de biomasse des parcelles soumises au feu précoce et des parcelles protégées des feux à Tiogo et Laba.

Tableau n° 3 : Evolution de la phytomasse des herbacées annuelles et vivaces

		Herbacées annuelles (T/ha)			Herbacées vivaces (T/ha)		
Années	Pluviom. annuelle	A Feu précoce	B Pas de feu	$\frac{(A-B) 100}{A}$ (%)	C Feu précoce	D Pas de feu	$\frac{(C-D) 100}{C}$ (%)
1992	894 mm	2,54	2,49	2	4,05	4,20	- 4
1993	748 mm	1,96	1,22	38	3,12	2,49	20
1994	1130 mm	3,30	1,51	54	4,79	3,60	25
1995	725 mm	2,13	1,25	41	3,81	2,65	30

La production annuelle de la phytomasse herbacée dépend étroitement de la pluviométrie. Les premières mesures de 1992 traduisent les effets des feux réalisés différemment les années précédentes par le Service de l'Environnement. L'influence de nos traitements "feux" n'apparaît qu'à partir

de 1993. Pour un total annuel pluviométrique assez semblable en 1993 et 1995 (sans envisager l'aspect de la régularité de la répartition des pluies), la biomasse produite par les herbacées annuelles est près de 40 % supérieure dans les parcelles "feu précoce" et de 20 à 30 % pour les vivaces. En 1994, nous observons une augmentation de 54 % de la phytomasse pour les herbacées annuelles et de 25 % pour les plantes vivaces, grâce aux feux précoces et avec une pluviosité abondante.

4. C O N C L U S I O N S

Les deux forêts étudiées, ne sont distantes que de quarante kilomètres, mais leur physionomie et leur production sont très différentes. Celle de Tiogo a un peuplement abondant en réserves (*Butyrospermum paradoxum*, *Tamarindus indica*, *Pterocarpus erinaceus*, *Sclerocarya birrea* et *Balanites aegyptiaca*), alors que celle de Laba est dominée par *Detarium microcarpum* et *Combretum fragrans*, qui représentent un tiers de la population. L'importance de ces essences dans le deuxième site a une influence considérable sur la surface terrière lors de la coupe sélective, ainsi qu'évidemment sur le volume exploité, qui augmente de moitié. Ces deux expérimentations montrent la grande diversité des forêts claires.

La mise à feu précoce et annuelle favorise l'augmentation de la production de phytomasse érigée en herbacées annuelles et en herbacées vivaces.

L'aménagement parfois paradoxal des forêts soudano-sahéliennes nécessite des choix clairs :

- s'il s'agit de favoriser la production ligneuse, il est souhaitable d'éviter le passage annuel des feux, principalement des feux tardifs et si possible des feux précoces (encore faudrait-il que la protection soit intégrale et définitive, ce qui est très rarement le cas) ;
- si, au contraire, la production fourragère est l'objectif prioritaire, les feux précoces seront recommandés, notamment pour augmenter la production en herbacées annuelles.

Le problème n'est cependant pas aussi simple, car le dosage de la capacité de charge joue également un rôle non négligeable, notamment sur la production de fourrage.

B I B L I O G R A P H I E

- NOUVELLET, Y., 1993. Evolution d'un taillis de formation naturelle soudano-sahélienne au Burkina Faso. Résultats préliminaires à cinq ans. *Bois et Forêt des Tropiques* n° 237, 45-59.
- NOUVELLET, Y. et SAWADOGO, L., 1995. Rapport final de la première phase du projet de recherches sur les forêts du Centre-Ouest du Burkina Faso. *Rapport SUAS/CNRST-IRBET/CIRAD-Forêt*, 88 p.+ annexes.
- POISSONET, J. et POISONET, P. 1969. Etude comparée de diverses méthodes d'analyse de la végétation des formations herbacées denses et permanentes. Conséquences pour les applications agronomiques. *Centre National de la Recherche Scientifique. Centre d'Etudes Physiologiques et Ecologiques (CEPE), Montpellier*, 120 p. + ann.

THEME 38

RESUME

Dans le cadre du projet "Aménagement des formations naturelles au Burkina Faso", diverses possibilités d'un aménagement soutenable et économiquement viable des savanes arborées dans le centre de Burkina Faso sont étudiées depuis mai 1992.

Les premiers résultats de rendement en biomasse sont les suivants :

- * la "coupe sélective" initiale permet d'obtenir une production légèrement inférieure à une tonne et demie de bois à l'hectare pour le site de Tiogo et un peu plus de deux tonnes par hectare pour le site de Laba ; le "petit bois" (de circonférence inférieure à 10 cm) représente respectivement 14 et 19 % du volume total;
- * le feu précoce annuel dans ces deux dispositifs entraîne une augmentation de 40 à 54 % de la phytomasse érigée des herbacées annuelles et de 20 à 30 % des herbacées pérennes en fonction de la pluviosité.



C

ontributions du Cirad

D. Louppe, N'Klo Ouattara

Réflexions pour un aménagement durable des forêts sèches
soudano-guinéennes

RÉFLEXIONS POUR UN AMÉNAGEMENT DURABLE

DES FORÊTS SÈCHES SOUDANO-GUINÉENNES

Dominique LOUPPE * et N'Klo OUATTARA **

* CIRAD/Forêt - IDEFOR-DFO, 08 BP 33, Abidjan 08 , Côte
d'Ivoire

** IDEFOR-DFO, BP 947, Korhogo, Côte d'Ivoire

R E S U M E

Les forêts soudano-guinéennes sont d'une grande biodiversité. Dégradées par les feux et le pâturage, elles sont aussi des réservoirs de terres agricoles. Comment évoluent-elles? En l'absence de feu, une forêt dense se reconstitue ; avec des feux précoces, une forêt dense, moins riche, recolonise les sols les plus riches alors qu'une savane boisée se perpétue sur les moins fertiles ; la savane herbeuse est l'aboutissement ultime de la répétition annuelle des feux tardifs. Sur les terres riches, le pâturage intensif provoque un embroussaillage, alors que, sur sol pauvre, la végétation est détruite. Le pâturage pourrait appauvrir la flore ligneuse. D'autres facteurs, comme les modes de régénération, conditionnent aussi l'avenir de ces forêts.

Une production économique durable est nécessaire à l'avenir des forêts. En collaboration avec les populations proches de la forêt, l'aménagiste cherchera à conserver la biodiversité, à maîtriser les feux et le bétail dans des unités simples de gestion. Ses outils seront le feu et le pâturage contrôlés, la conduite raisonnée de la régénération et de l'exploitation.

Mots clés : Forêts soudano-guinéennes, feu, pâturage, régénération, biodiversité, aménagement durable, exploitation, populations.

RÉFLEXIONS POUR UN AMÉNAGEMENT DURABLE DES FORÊTS SÈCHES SOUDANO-GUINÉENNES

Dominique LOUPPE * et N'Klo OUATTARA **

* CIRAD/Forêt - IDEFOR-DFO, 08 BP 33, Abidjan 08 , Côte
d'Ivoire

** IDEFOR-DFO, BP 947, Korhogo, Côte d'Ivoire

L E S F O R Ê T S S O U D A N O - G U I N É E N N E S

En Afrique, les forestiers se sont intéressés principalement aux forêts denses humides et aux formations végétales des savanes sahéliennes et soudaniennes pour leur importance économique immédiate ou à cause des pénuries de bois de feu près des villes. Entre ces deux zones, les forêts sèches n'ont pratiquement pas été étudiées car peu rentables commercialement. Ces massifs forestiers sont aujourd'hui en voie de disparition suite à une gestion extensive incontrôlée de l'espace. Elles sont cependant riches en espèces diverses de valeur tant par leur bois que pour la santé humaine, l'alimentation, l'affouragement du bétail, l'artisanat, etc. Elles sont aujourd'hui appelées, face à la régression de la forêt dense humide, à satisfaire les besoins en bois d'oeuvre, de service et de feu des populations. Certains pays, dont la Côte d'Ivoire, prennent en main ces forêts pour leur donner ce rôle productif. Les premiers aménagements débutent plus sur des bases empiriques que sur la connaissance réelle du fonctionnement biologique des forêts. Nous essayerons de présenter ici nos réflexions quant à leur aménagement biologiquement et économiquement durable.

P R O B L È M E S D ' A M É N A G E M E N T

Les forêts et savanes boisées de la zone soudano-guinéenne

sont d'une très grande richesse botanique. Il n'est pas rare de trouver plus de cent espèces ligneuses différentes à l'hectare. Comment concilier préservation de la biodiversité et productivité rentable? Rentabilité indispensable à la survie des forêts! Vu la situation économique actuelle du paysannat, les forêts ne subsisteront que si elles permettent l'amélioration du niveau de vie d'une part non négligeable de la population riveraine.

Ces forêts sont dégradées par le passage répété des feux de brousse allumés pour éliminer les herbes sèches et provoquer une repousse de fourrage ou pour la chasse. En conséquence, les forêts denses et claires ne sont souvent plus que de petits îlots au sein des savanes boisées qui, pendant les cultures, sont le principal lieu de pâturage du cheptel villageois.

Ces forêts sont enfin considérées par les agriculteurs comme un réservoir "inépuisable" de riches terres agricoles. C'est certainement la cause majeure de la régression rapide des superficies boisées. La solution à ce problème dépasse le cadre de l'exposé. Elle dépend de la volonté politique et de l'éducation des populations. L'art du forestier sera de substituer, par l'aménagement forestier, une source de revenus assurés et continus à des rentrées financières aléatoires et cycliques résultant de périodes de culture entrecoupées de jachères.

É V O L U T I O N D E S F O R Ê T S

La composition botanique d'une forêt varie au cours du temps. Cette évolution est cependant mal connue. L'expérience d'Aubréville, installée en 1937 à Kokondékro près de Bouaké en Côte d'Ivoire, nous donne quelques indications (Louppe, D. et al. 1995, Louppe, D. & Ouattara, N. 1996). Lorsqu'on protège du feu une jachère dans laquelle n'existent que des espèces "savanicoles" caractéristiques des formations ouvertes où le feu passe régulièrement, apparaissent rapidement une série d'essences pyrofuges¹ pionnières. Petit à petit, elles prennent le pas sur les précédentes qui ne parviennent plus à se régénérer sous un couvert trop fermé. Puis, d'autres, plus sciaphiles envahissent l'étage dominant entraînant la disparition progressive des pionnières de taille moyenne. Les grands arbres, tels *Bombax*

¹ Espèces pyrofuges : qui ne supportent pas le feu.

buenopozense ou *Ceiba pentandra*, qui dominent la forêt ne sont pas encore menacés. Cette évolution est illustrée par le nombre d'espèces ligneuses sur les deux hectares de la parcelle : 50 en 1937, 136 en 1976 et 117 en 1995. Telle est la situation après soixante années de suivi de l'expérimentation. Cependant, au cours de la saison des pluies de 1996, des tornades ont provoqué quelques chablis qui, en raison de l'importance du réseau de lianes qui a envahi les houppiers, ont provoqué des trouées de taille assez importante. Quelles espèces vont recoloniser ces trouées ? Savanicoles, pionnières ou sciaphiles ?

La succession d'espèces est différente en présence de feu : la même expérimentation montre que l'utilisation annuelle des feux précoces, de début de saison sèche, induit deux évolutions différentes selon la richesse des sols. Sur les plus fertiles, le couvert se ferme petit à petit. Les vieilles termitières jouent un rôle essentiel au début de la recolonisation forestière : dépourvues d'herbes, elles permettent aux ligneux de se régénérer aisément. La croissance y est rapide car le sol est argileux, riche en azote et bien aéré. Il se crée ainsi de petits bosquets qui éliminent les herbacées de proche en proche, réduisent les risques de feu et permettent aux essences pyrotolérantes² de s'installer. Ainsi, progressivement, la forêt se reconstitue. Le couvert devient continu après une trentaine d'années environ. Les feux précoces pénètrent rarement dans cette nouvelle forêt car les herbacées y sont rares et trop humides pour bien brûler. Cependant, les essences "pyrofuges" ne parviennent pas à s'installer car un feu courant en année sèche, suffit à détruire les jeunes plants. La diversité botanique est ainsi réduite : 76 espèces contre 117 dans la parcelle protégée totalement des feux. Sur les sols les moins fertiles, la strate ligneuse de la savane ne semble plus évoluer. De nombreux rejets des espèces de l'étage supérieur sont détruits chaque année par les feux et rares sont ceux qui parviennent, lors d'une année très pluvieuse, à se développer pour devenir des arbres. Une mortalité légère atteint les adultes blessés par les feux. Ainsi, par le jeu des recrutements et de la mortalité, le peuplement se maintient sans production apparente. De 60 espèces en 1937, il en reste 58.

Les feux annuels de fin de saison sèche, ont un effet désastreux sur la végétation ligneuse. Dès le début de l'expérimentation, toute régénération sexuée a disparu et les rejets et drageons, nombreux, n'ont jamais pu s'affranchir. Les sujets des

espèces pyrorésistantes² déjà bien installés ont continué à se développer mais aussi, traumatisés par les feux violents, à disparaître progressivement. Le nombre d'espèces est passé de 62 en 1937 à 20 en 1995 et le nombre d'individus de 6.176 à 428.

Elevage : dans les zones à longue saison sèche, le pâturage en forêt est une pratique généralisée pendant l'hivernage car les terres de cultures sont interdites aux troupeaux. La présence du bétail en savane entraîne généralement une modification du milieu (César, J. 1987). Dans un premier temps, piétinement et abrou-tissement provoquent la multiplication des talles des graminées qui, ainsi, couvrent mieux le sol. Ensuite, comme les animaux sélectionnent les herbes les plus tendres tout en négligeant les autres, ces dernières se multiplient. Les espèces appétibles disparaissent tandis que de nouvelles espèces dicotylédones s'installent. En quelques années, la strate herbacée est envahie par des ligneux. Le couvert se ferme progressivement et les feux régressent. Le pâturage intensif sur sols riches aura restauré un couvert forestier. Cette même charge animale entraîne, sur les sols sableux pauvres, la disparition complète de la strate herbacée sans restauration du couvert forestier. Le sol sera mis à nu avec les conséquences désastreuses que l'on imagine.

Beaucoup d'espèces ligneuses sont consommées par les bovins, les ovins et les caprins. L'importance de l'abrou-tissement varie en fonction des espèces et des saisons. Guérin, H. et al. 1994, citent un certain nombre d'espèces précieuses appréciées par les bovins dont *Afzelia africana*, *Albizia zygia*, *Bombax costatum*, *Prosopis africana*, *Pterocarpus erinaceus*. *Khaya senegalensis* est également très abrou-ti. Quel est l'impact réel du cheptel sur l'évolution floristique de la forêt? Les espèces précieuses peuvent-elles se régénérer et croître en présence de troupeaux ou sont-elles abrou-ties et détruites ? A priori, elles ont peu d'avenir et la valeur économique de la forêt en sera amoindrie.

Les effets du feu et du bétail pris séparément sont assez simples à intégrer sinon à corriger. Mais ils ne sont pas les seuls à prendre en compte par l'aménagiste. Ainsi, si le passage répété des feux donne aux arbres une forme torturée les rendant inaptés à une production de bois d'oeuvre, l'absence de feux favorise les lianes qui encerclent les fûts et les déforment avec

² Pyrorésistantes : espèces qui, une fois bien installées, résistent assez bien aux passages des feux même tardifs.
Pyrotolérantes : qui supportent un passage occasionnel du feu.

le même résultat. Ainsi, en savanes protégée des feux, les jeunes semis, abondants en début de saison des pluies, disparaissent-ils en majorité du fait de la concurrence herbacée. Seules quelques plantules d'essences rustiques, généralement les moins précieuses, survivent. Cette difficulté de régénération sexuée pose un problème au forestier qui souhaite recréer, au profit des essences précieuses, une formation fermée en un minimum de temps. A l'inverse, la régénération par voie végétative est généralement prolifique. Une expérimentation en forêt de Badénou³, Nord Côte d'Ivoire, montre après exploitation à blanc étoc une vigueur des rejets et drageons telle que le couvert se referme en trois ans en absence de feu. Parallèlement, la savane boisée à strate herbacée quasi continue, n'a que quelques frêles semis surmontés par des plants rabougris essayant de reprendre leur croissance.

Le schéma se complique : feu, bétail, faible régénération, mauvaise conformation des arbres, grande biodiversité, usages multiples parfois difficilement conciliables, successions de groupements végétaux dans l'espace et dans le temps, ... Sans compter la faune sauvage, les maladies, les intempéries, ... et surtout l'immense variabilité des sols tropicaux !

Cette complexité conditionne celle de l'aménagement durable des forêts soudano-guinéennes. Comment concilier un objectif de production avec celui de la conservation de la biodiversité ?

Q U E P R O P O S E R ?

Le préalable incontournable est l'association, aux opérations d'aménagement, des populations riveraines qui vivent de la forêt. Leurs droits d'usage (pâturage, récolte de fruits, de plantes médicinales, prélèvement de bois de feu, etc.) seront légalement confirmés afin de gagner leur confiance. Des limites à ces usages seront définies d'un commun accord pour éviter tout abus. Leur contrôle sera confié aux collectivités locales. Elles accepteront et assumeront d'autant mieux cette responsabilité

³ La forêt classée de Badénou est une savane boisée (forêt claire dégradée) à *Isoberlinia doka* parcourue annuellement par les feux. Ces feux ont créé, en limitant les régénérations, un hiatus entre la strate arborée et la strate buissonnante.

qu'une part du revenu de la forêt leur sera rétrocédée. Cette collaboration acquise, la résolution des problèmes techniques peut être abordée.

Seules les populations peuvent contrôler efficacement les feux et le cheptel. Le surpâturage bien géré réduira le risque de feu tout en favorisant l'embroussaillage, la régénération de la forêt. Cependant, le pâturage doit être géré et réglementé pour éviter de favoriser la prolifération d'espèces de peu d'intérêt.

L'évolution normale des forêts est une succession de formations végétales différentes, toutes très riches biologiquement mais dont les espèces sont d'utilités diverses. Cette trop grande biodiversité est ingérable pour une production économique. Or une certaine rentabilité, de l'argent à réinvestir dans la forêt, est indispensable à la survie des forêts. Tout l'art du forestier consistera à simplifier le milieu sans faire disparaître d'espèce. Il pourrait diviser sa forêt en séries qui seraient aménagées pour produire soit des espèces de savanes ; soit des espèces pionnières ou des espèces sciaphiles de forêt dense. Chaque série nécessitera une sylviculture particulière pour ne pas transformer une formation en une autre. La complexité floristique étant encore trop grande, chaque série sera scindée en parcelles où seront favorisées certaines essences précieuses. Cette simplification floristique permettra une gestion plus aisée et plus rentable. Le maintien de la biodiversité résultera de la juxtaposition de parcelles de composition botanique différente.

Afin d'éviter l'appauvrissement botanique, l'aménagement se basera sur la diversité pédologique et le cortège végétal associé. L'aménagiste évitera de toucher à la végétation des éboulis et à celle des galeries forestières, situations fragiles. Ces endroits sont les plus menacés d'érosion et souvent les seules réserves de semenciers de nombreuses espèces. Certaines zones particulières de la forêt devront aussi être préservées comme réservoirs biologiques permanents, végétaux et fauniques.

O U T I L S D E G E S T I O N

Le feu est indispensable mais ne doit être utilisé qu'avec beaucoup de discernement. Il permettra de pérenniser les peuplements d'espèces savaniques. Sur les sols fertiles, le feu précoce évitera les incendies violents tout en permettant une

reconstitution du couvert. Son usage sera limité là où le risque est important, près des villages et le long des pistes de transhumance. Le feu deviendra un outil créateur de pare-feu. Néanmoins, partout où cela est possible grâce aux populations, le feu sera évité pour recréer rapidement des formations fermées d'essences sciaphiles.

Le surpâturage réduit l'enherbement, les risques de feu et permet l'embroussaillage. Il alternera avec des mises en défens nécessaires à la régénération des essences précieuses appréciées. Cette régénération acquise, le pâturage sera à nouveau autorisé mais les feux de rajeunissement des pâturages seront bannis.

Une bonne gestion contrôlera l'importance relative de la multiplication végétative des espèces de savanes et des semis des essences forestières. Le drageonnement, par exemple, pourrait être favorisé par un travail du sol, les semis par une mise en défens et une protection contre les feux.

Le but de l'aménagement est de produire. Le type et le mode de récolte permettent de faire évoluer la forêt en fonction des objectifs. L'exploitation, tant dans l'étage dominant que dans le taillis, favorisera les essences les plus intéressantes.

C O N C L U S I O N

L'aménagement durable est un judicieux compromis entre un damier de parcelles de composition botanique simplifiée et un maintien global de la biodiversité. C'est aussi l'association des populations à la gestion pour un contrôle rationnel du feu et du pâturage. C'est une rentabilité économique qui permet de réinvestir dans la forêt pour sa survie. Cette rentabilité doit contribuer à l'enrichissement des populations qui regarderont, enfin, la forêt autrement que comme un réservoir de terres agricoles et pastorales.

R É F É R E N C E S B I B L I O G R A P H I Q U E S

GUÉRIN (H.) Ed. 1994. Valeur alimentaire des fourrages ligneux consommés par les ruminants en Afrique centrale et de

l'Ouest. C.E.E. DG XII. Programme ST2.A/89/215.F, CIRAD-EMVT, Maisons-Alfort.

CESAR (J.) 1987. Les pâturages naturels en milieu tropical humide. In Terroirs pastoraux et agro-pastoraux en zone tropicale. IEMVT, Maisons-Alfort, 167-232.

LOUPPE (D.), OUATTARA (N.) et COULIBALY (A.) 1995. Effets des feux de brousse sur la végétation. *Bois et Forêt des Tropiques*. N° 245 : 59-68.

LOUPPE (D.), OUATTARA (N.) et COULIBALY (A.) 1995. The effects of brush fires on végétation : the Aubréville fire plots after 60 years. *Commonwealth Forestry Review* 74(4) : 288-292.

LOUPPE (D.), COULIBALY (A.) et OUATTARA (N.) 1995. Etude de l'influence du pâturage sur la régénération des ligneux en zone soudano-guinéenne. Compte-rendu d'installation. Document de travail. IDEFOR-DFO, Korhogo, 4p + annexes.

LOUPPE (D.), et OUATTARA (N.) 1996. Les "parcelles feux" d'Aubréville. Quelles leçons en tirer ? *Le Flamboyant*. N° 38 : 26-28.



C

Contributions du Cirad

R. Bellefontaine, J.-C. Bergonzini, H.-F. Maître

Aménagements des forêts naturelles en zones tropicales sèches :
suggestions pour la réorientation des efforts internationaux

AMENAGEMENT DES FORETS NATURELLES EN ZONES TROPICALES SECHES :
SUGGESTIONS POUR LA REORIENTATION DES EFFORTS INTERNATIONAUX.

Bellefontaine R., Bergonzini J.C., Maître H.F.

CIRAD-Forêt
BP 5035
34032 Montpellier Cedex

Cette communication volontaire présente les principales connaissances acquises et les activités de développement conduites durant ces quinze dernières années dans le domaine de la gestion et de l'aménagement des forêts naturelles en zones tropicales sèches. Elle propose d'abord les concepts, les principes et les impératifs techniques attachés à l'aménagement durable et ensuite une plate-forme à partir de laquelle il convient de réorienter les efforts. Les principales initiatives nécessaires à lancer sans retard sont envisagées, car il est urgent d'assurer, dans ces régions à pression anthropique relativement élevée, une gestion à long terme de ces forêts et de ces espaces sylvo-pastoraux. La recherche-action devrait être privilégiée. L'aide internationale est faible par rapport aux enjeux et cette insuffisance est amplifiée par la faiblesse de la formation. *(Mémoire rédigé en août 1996)*

Mots clés : aménagement forestier ; forêt tropicale sèche ; sylvo-pastoralisme ; sylviculture ; options politiques et techniques

INTRODUCTION

Dans les zones semi-arides, les moyens de subsistance de plus d'un milliard d'individus sont menacés par une désertification toujours plus intense. Cette dernière est aussi un facteur déterminant de l'émigration vers les villes. Les arbres, les espaces boisés et les forêts sont des éléments incontournables pour la survie des populations. Les efforts nationaux et internationaux pour d'une part aménager durablement les forêts tropicales sèches, c'est-à-dire comprendre leur dynamisme, analyser leur productivité, proposer des règles sylvicoles simples et d'autre part pour améliorer les conditions de vie des habitants, restent faibles malgré l'urgence du problème posé.

Cette communication tente brièvement de faire le point des connaissances acquises par la recherche et par les projets de développement qui ont été conduits durant ces dix à quinze dernières années dans le domaine de la gestion et de l'aménagement des forêts naturelles en zones tropicales sèches. C'est principalement sur le continent africain que ces recherches et projets ont été menés, car d'une part les *caatingas*, les *cerrados* et les *chacos* sud-américains sont encore relativement peu habités et d'autre part, en Asie tropicale sèche, les habitants exercent une pression très importante sur ces écosystèmes qui, à très brève échéance, seront inexorablement transformés, alors qu'en Afrique soudanienne et sahélienne, les formations végétales constituent un enjeu énergétique considérable susceptible d'être maintenu par une gestion appropriée. Enfin, quelques initiatives urgentes et des options politiques et techniques sont proposées.

EVOLUTION DES DIVERSES DISCIPLINES

La synthèse proposée en 1983 (Jackson *et al.*) pour le Sahel précisait déjà que les principaux problèmes rencontrés étaient d'abord administratifs et que des techniques simples étaient disponibles pour mener l'aménagement des forêts naturelles, à condition qu'une volonté politique se manifeste. Ces constatations sont encore vérifiables aujourd'hui, bien que la situation ait quelque peu évolué (FAO/CIRAD-Forêt 1996).

Biologie des espèces : dans ce domaine, l'accent au cours de ces quinze dernières années a principalement été mis sur les possibilités de provoquer ou de contrôler la régénération des peuplements naturels par voie générative et, accessoirement, par enrichissement et par voie végétative naturelle. Pour survivre aux fortes contraintes hydriques des longues périodes de sécheresse, les plantes adoptent des stratégies particulières de reproduction qui commencent à être mieux connues. Des centres nationaux de graines ont été créés dans de nombreux pays en Afrique, Amérique latine et Asie, ce qui a permis de mieux cerner les capacités de reproduction générative des diverses espèces et notamment la phénologie, la germination, les prétraitements les plus adéquats et la conservation des semences des espèces ligneuses. Les synthèses relatives à la multiplication végétative naturelle par drageons, par rejets et par marcottes sont encore trop peu nombreuses, alors que ce type de régénération présente des avantages évidents, notamment la réduction des mises en défens, qui gênent les éleveurs.

Amélioration génétique : les programmes d'introduction et d'amélioration du matériel végétal en zone tropicale sèche s'adressent jusqu'à présent à un nombre réduit d'essences ; les études synthétiques régionales font défaut. Le maintien de la fertilité des sols par l'emploi d'arbres fixateurs d'azote a été étudié durant ces quinze dernières années et a conduit à la maîtrise de plants produits en sachet de polyéthylène, réservés au reboisement des défriches agricoles (à l'exception des cuvettes) proposé dans le cadre d'un aménagement sylvo-pastoral. Des essais ont été menés en ce qui concerne les possibilités d'enrichissement (layons, trouées, *etc.*) des espaces forestiers des zones tropicales sèches, mais les résultats sont moins éloquentes.

Evaluation de la ressource : dans ce domaine, des techniques éprouvées d'inventaire ont été proposées par divers centres de recherche en fonction des types d'écosystèmes forestiers et des moyens disponibles (Nasi et Sabatier 1988). Des progrès notoires ont été atteints grâce à l'utilisation des instruments de positionnement et de suivi de la ressource (télédétection satellitaire, GPS, *etc.*).

Sylviculture : des actions sylvicoles adaptées aux divers types de peuplements ligneux ainsi qu'aux conditions financières et/ou humaines sont proposées par les récents projets. Ainsi, par exemple, des normes de gestion sylvo-pastorales simplifiées ont été adaptées après discussions avec les paysans de la forêt de Tientiergou au Niger (Peltier *et al.* 1994). A partir d'une simple modification de la taxation du bois de feu et de la création de marchés ruraux de bois de feu, il a été possible d'aménager de vastes superficies sur des bases sylvicoles simples et robustes avec le concours des populations locales plus particulièrement. L'association des strates ligneuse et herbacée entre dorénavant en ligne de compte dans les réflexions de

l'ensemble des acteurs économiques concernés par le pâturage en forêt.

Sciences sociales : l'évolution la plus remarquable des diverses disciplines durant cette décennie concerne évidemment la contribution des sciences sociales à la gestion des espaces forestiers. Relativement nouvelle et souvent complexe, cette approche a pour principal objectif de prévenir les conflits et a donc eu une importance majeure dans la réussite des projets.

CONCEPTS, PRINCIPES ET IMPERATIFS TECHNIQUES ATTACHES A L'AMENAGEMENT

Aménager durablement une forêt ou un espace forestier, c'est inéluctablement amener les forestiers à considérer la forêt non plus comme un stock de bois à faire fructifier, mais comme un écosystème complexe à conserver et à aménager. Ceci, pour satisfaire les besoins des générations actuelles et futures, en fonction d'objectifs variables dans l'espace et dans le temps. Cependant la durabilité ne se résume pas à une reproduction quasiment identique de l'ensemble de l'écosystème dans son état d'origine. Un certain degré de simplification de la composition pourra être retenu, dans certains cas et après des études sérieuses.

La valorisation des forêts tropicales sèches repose sur les prélèvements en bois de feu et en fourrages, sans oublier les autres produits non ligneux ; il en ressort un double principe :

- * d'une part, l'exploitation exercée de manière compatible avec le renouvellement de la ressource est aujourd'hui la source principale de valorisation de l'écosystème et contribue ainsi à sa protection contre d'autres usages destructifs ;

- * d'autre part, la nécessité d'exploiter pour le développement dans le cadre de l'aménagement durable, impose la négociation de compromis entre les différents usagers qui dépendent des espaces forestiers.

L'aménagement durable doit s'intégrer dans une politique plus globale, par exemple une politique de l'aménagement du territoire. Il s'associe à un retour des agents forestiers sur le terrain, ces derniers ayant un rôle nouveau (et une formation adéquate) à jouer au sein des populations locales.

La réalisation théorique d'un aménagement se décline en quatre étapes :

- * la connaissance et la description de l'existant : étape préalable et indispensable, elle doit mettre l'accent principalement sur deux niveaux, à savoir l'environnement humain et le diagnostic de l'écosystème. De nouveaux outils ont pris un certain essor, entre autre la taxation différentielle du bois de feu en fonction des marchés ruraux de bois (SEED/CIRAD-Forêt 1994). Cette ressource doit être positionnée dans l'espace et dans le temps, d'où la nécessité de travaux de cartographie, de délimitation, l'élaboration d'un référentiel qui peut prendre la forme d'une base de données physiques et dynamiques disponibles. Ce diagnostic ne saurait être complet sans l'évaluation des données écologiques et de leur évolution possible en fonction de différents

scénarios d'intervention humaine ;

* la définition des objectifs, des outils et des moyens : hiérarchiser les divers rôles dévolus à l'espace forestier à aménager constitue une démarche essentielle qu'il faut négocier avec les différents acteurs économiques impliqués. Cette négociation aboutit à la définition d'un objectif final, qui peut comporter des éléments antagonistes. Ceci est classiquement résolu par un zonage de l'espace en parcelles d'objectifs ou d'usages différents. Les outils et les techniques permettant d'atteindre les objectifs retenus sont ensuite présentés et discutés afin de garantir leur pérennité et une indispensable souplesse, vu les conditions changeantes ;

* le plan d'aménagement : c'est un document exhaustif et récapitulatif, dont la qualité de rédaction et son opérationnalité peuvent être nettement améliorées en ayant recours à la constitution de bases de données connectées à un système d'information géographique ;

* la mise en oeuvre du plan, le suivi et l'évaluation : le rôle essentiel du service forestier est de veiller à ce que les exécutants et bénéficiaires respectent les règles édictées et notamment le cahier des charges ou les contrats liant les divers acteurs. Un plan d'aménagement n'est valable que si le suivi et le contrôle sont assurés sur le terrain. Ce contrôle doit mener à une évaluation permanente qui consiste à analyser la pertinence du plan en regard de l'évolution du contexte (état des peuplements, croissance démographique, développement du cheptel, filières de commercialisation des produits, *etc*) et éventuellement à juger des adaptations possibles.

La survie des écosystèmes naturels passe d'abord par la durabilité des financements ; il est essentiel que les services forestiers aient des moyens durables en hommes (compétents, formés aux nouvelles tâches, disponibles) et en matériel (véhicules, informatique, *etc*). Les décideurs ne peuvent plus se retrancher derrière le manque de connaissances techniques et scientifiques pour différer la réalisation d'aménagements forestiers. L'expérience acquise ces dernières années permet de proposer un éventail suffisamment large d'outils pour réaliser des planifications réalistes (FAO/CIRAD-Forêt 1996).

PRINCIPALES INITIATIVES

La première initiative internationale relative à la formulation de critères et indicateurs de gestion durable pour les forêts des pays des zones sèches de l'Afrique au sud du Sahara s'est tenue du 21 au 24 novembre 1995 à Nairobi (PNUE/FAO 1996). En première ébauche, les experts ont proposé des indicateurs, à ce stade, sans priorité et sans définition. Ce processus évolutif permettra une approche progressive propre à chaque pays ou sous-région (CILSS, IGADD, SADC). Cette liste devra être discutée au cours de réunions aux niveaux national, sous-régional et régional. Les paramètres finalement retenus devront être définis sans ambiguïté (la méthodologie et les moyens mis en oeuvre seront spécifiés). Ainsi, il est souhaité que chaque pays concerné s'engage dans l'internalisation de ce processus, sachant que *l'élaboration et l'application au niveau national de critères et indicateurs sont des outils d'évaluation et d'amélioration de la gestion des ressources des forêts*.

Diverses options politiques peuvent être suggérées dans le cadre d'une approche durable

et intégrée. Nous ne citerons ici que quelques repères distinctifs. *L'aménagement forestier doit se situer dans le cadre de l'aménagement du territoire*, ce qui le rend à la fois plus cohérent et plus complexe. Cette complexité est parfois source d'inertie. Pour tenter de diminuer quelque peu cette contrainte, l'aménagiste forestier prendra en compte les textes nationaux (PAFT, PNAE) existants et contactera l'ensemble des partenaires associés, sans oublier les aménagistes des autres projets en cours ! Il proposera éventuellement *la modification d'un nombre restreint de textes réglementaires bien choisis* plutôt que de réformer entièrement les codes en vigueur (forestier, rural, de la chasse, etc). Le plan d'aménagement *doit s'inscrire dans le long terme et dans le cadre contractuel d'un compromis, discuté, élaboré, conjointement* avec l'ensemble des acteurs économiques. Nombreux sont les exemples de projets forestiers qui ne durent que le temps du financement extérieur. *La recherche d'un auto-financement est une nécessité impérieuse* et si l'Etat veut aménager de grands espaces forestiers, les solutions techniques doivent être financièrement supportables. Cet objectif a des conséquences directes sur les options techniques à envisager et constitue un défi majeur pour les années à venir. L'exemple de la nouvelle politique forestière du Niger (Bertrand 1995) montre que des coûts avoisinants la dizaine de dollars US à l'hectare peuvent s'accompagner, dans certaines situations après réorganisation partielle de la filière, d'une rentabilité satisfaisante. De plus, pour s'inscrire dans le long terme, il est souhaitable que ce plan puisse prendre en compte les évolutions potentielles : *flexibilité et adaptabilité sont indispensables*. Pour parvenir à transformer le forestier, gardien de la ressource forestière, en animateur et conseiller auprès des populations, *des efforts de formation importants et à tous les niveaux* doivent être entrepris. Ce type d'intervention, encore beaucoup trop discret, est la pierre d'achoppement des projets en cours. Enfin, la résolution de situations très conflictuelles peut aboutir *à condition de se placer au-delà du court terme* : les acteurs en conflit peuvent dès lors faire abstraction des options qui leur sont personnelles. Lorsque des objectifs communs à long terme ont été négociés, des solutions techniques ou organisationnelles, qui auraient été difficilement acceptables auparavant, peuvent émerger. L'aménagement doit opter également *pour un maintien global de la ressource dans sa capacité de production et dans sa diversité biologique*. Ce parti pris d'une transformation partielle et préalablement étudiée s'oppose à la préservation totale de l'espace (qui ne doit affecter que les aires spécialement prévues à cet effet). L'aménagement doit, dans certains cas, proposer de réduire quelque peu le nombre d'espèces existantes (Kemp *et al.* 1993) et favoriser le développement optimal d'un nombre suffisant d'espèces à usages multiples.

Parmi les options techniques associées aux sciences sociales, il est important de mettre en avant quelques principes basés sur *la priorité du facteur humain, l'identification des conflits potentiels, l'organisation des acteurs économiques*. Les sciences sociales doivent permettre d'identifier les groupes et les futures organisations qui, par leur engagement, vont être garants de la pérennité du compromis.

Les options techniques associées à l'approche forestière se structurent autour *d'une connaissance aussi parfaite que possible du milieu, de l'évaluation du dynamisme des peuplements* en agissant selon un principe élémentaire de prudence en cas de doute, *de l'organisation spatiale des usages, du régime de coupe et des sylvicultures d'accompagnement adaptées* (en optant pour des opérations simples à partir du savoir-faire des populations).

Les options techniques associées à l'élevage en forêt se basent sur *une connaissance aussi large que possible de l'élevage et de ses besoins*. Il importe de conserver aux terres de parcours des dimensions suffisantes pour *le libre déplacement des troupeaux*, de préserver les possibilités

de transhumance, de veiller à l'équilibre entre la capacité de charge d'un parcours et la charge animale réelle, de gérer l'hydraulique à des fins pastorales, de conserver un équilibre entre la végétation herbacée et la strate ligneuse. Ceci suppose évidemment que les divers groupes d'intérêts s'organisent.

Les recherches à mener dans les divers domaines énoncés ci-dessus sont encore nombreuses et visent principalement la recherche sur le comportement des populations, la connaissance de l'écosystème et de son fonctionnement, la conduite de l'écosystème. *La recherche-action doit être privilégiée, vu l'urgence de la situation.*

L'aide internationale est faible par rapport aux enjeux et cette insuffisance est amplifiée par la *faiblesse de la formation*. Cette aide devrait à l'avenir être concentrée de manière massive et pendant une quinzaine d'années sur ces deux thèmes prioritaires, à savoir la formation et la recherche. Les premiers grands efforts internationaux de lutte contre la désertification remontent à la grande période de sécheresse et de famine des années 1968-74 au Sahel. Depuis lors, recherche et formation sont énoncés parmi les remèdes potentiels. Le malheur des habitants des zones tropicales sèches réside dans le fait que les donateurs et bailleurs de fonds n'ont quasiment jamais accordé une attention digne de ce nom à ces deux thèmes prioritaires.

BIBLIOGRAPHIE

- *BERTRAND A. (1995). Nouvelle politique forestière et marchés ruraux du bois-énergie au Niger : le transfert de la gestion locale des ressources ligneuses aux communautés rurales. *Cahiers Agricultures*, 4, 185-193.
- *FAO/SUAS/CIRAD-Forêt (1996). Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches. *CIRAD-Forêt, draft* 328 p.
- *Groupement SEED/CIRAD-Forêt (1994). Les marchés ruraux du bois de feu au Niger et l'auto-gestion locale des ressources naturelles. La problématique et les leçons actuelles de l'expérience. Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, Niamey. *Projet Energie II - Energie domestique, volet Offre*, 178 p.
- *JACKSON J.K., TAYLOR II G.F., CONDE-WANE C. (1983). Gestion des ressources naturelles dans la région du Sahel. *OCDE/CILSS/Club du Sahel*, 114 p.
- *KEMP R.H., NAMKOONG G., WADSWORTH F.H. (1993). Conservation of genetic resources in tropical forest management : principles and concepts. *FAO*, 105 p.
- *NASI R., SABATIER M. (1988). Projet inventaire des ressources ligneuses au Mali. Rapport de synthèse, première phase : les formations végétales. Ministère chargé des Ressources Naturelles et de l'Elevage, Bamako, *BDPA/SCET-AGRI/CIRAD-Forêt*, 205 p.
- *PELTIER R., LAWALI E.L.H., MONTAGNE P. (1995). Aménagement villageois des brousses tachetées au Niger. *Bois et Forêts des Tropiques*, 242, 59-76 et 243, 5-24.
- *PNUE/FAO (1996). Critères et indicateurs de gestion durable des forêts en Afrique sèche. Réunion d'experts PNUE/FAO, Nairobi, Kenya, 21-24 novembre 1995, *FAO*, 19 p.

SIGLES

CILSS : Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
IGADD : Office Intergouvernemental pour la lutte contre la Sécheresse et pour le Développement
PAFT : Plan d'Action Forestier Tropical
PNAE : Plan National d'Action Environnementale
SADC : Communauté du Développement de l'Afrique Australe



C

ontributions du Cirad

R. Bellefontaine

classe 1

Echange d'expériences et état de l'art sur la gestion forestière durable par écorégions : les forêts tropicales sèches.

*ECHANGE D'EXPERIENCES ET ETAT DE L'ART SUR LA GESTION FORESTIERE
DURABLE PAR ECOREGIONS : LES FORETS TROPICALES SECHES.*

Ronald BELLEFONTAINE

CIRAD-Forêt (Programme Forêt Naturelle)
BP 5035
34032 Montpellier Cedex 1 (France).

Résumé

Les aménagements forestiers dans les régions tropicales sèches commencent à prendre de l'envergure et vu leur diversité, des expériences sont ici mentionnées, ainsi que les grands axes de développement, de formation et de recherche. Des initiatives complémentaires doivent être lancées ou appuyées par les principales organisations, instituts et décideurs afin que la forêt tropicale sèche, très menacée par diverses pressions d'origine principalement anthropique, apporte une sécurisation constante aux populations concernées. Donner aux formations ligneuses, et spécialement à l'arbre, "une valeur sur pied" reste l'objectif fondamental; la création de marchés ruraux de bois de feu est un des moyens d'y parvenir. Les communautés rurales doivent toujours être impliquées. La démarche patrimoniale semble être la voie la plus appropriée pour résoudre les situations conflictuelles entre acteurs en les amenant à discuter dans un premier temps d'objectifs à long terme, en présence d'un médiateur spécialement formé. Dans ce contexte, le nouveau rôle des agents forestiers et de l'Etat est rappelé. La formation doit impérativement être renforcée. Bien que les principaux éléments techniques soient connus, il est urgent de favoriser une recherche-action qui privilégiera les principaux axes de recherche soulignés par les équipes pluridisciplinaires en étroite accord avec les besoins des populations.

Sommaire

- * L'évolution du concept d'aménagement
 - Mise en garde*
 - L'aménagement forestier classique*
 - L'aménagement d'une forêt selon un objectif prioritaire, mais avec une "participation" des populations*
 - L'aménagement des formations ligneuses d'un pays avec contractualisation entre acteurs*
- * Les acquis de la recherche en ce qui concerne l'aménagement des forêts tropicales sèches
 - Dans le domaine forestier*
 - Dans le domaine du sylvo-pastoralisme*
 - Dans le domaine de la faune et des produits forestiers non ligneux*
 - Dans le domaine de la socio-économie*
- * Les besoins et les grandes lignes à suivre à l'avenir
 - La formation*
 - La recherche*
 - L'aide et les investissements*
- * Bibliographie

L'EVOLUTION DU CONCEPT D'AMENAGEMENT

Mise en garde

Les références bibliographiques relatives aux expériences d'aménagement de la forêt tropicale sèche, et spécialement celles qui ont été présentées sous forme de communications volontaires lors du XI^{ème} Congrès Forestier Mondial, correspondent aux forêts et formations ligneuses africaines ou malgaches, sauf exception. Ce qui prouve bien l'importance des enjeux en Afrique. Très peu de projets ont été consacrés aux forêts tropicales sèches des autres continents, ce qui avait déjà été constaté lors de la rédaction du document publié par la FAO, le CIRAD et la SUAS ¹ (1996). Au Brésil, dans l'état du Rio Grande do Norte, l'inventaire de la caatinga a été réalisé sur une petite superficie et un plan d'aménagement sommaire a été rédigé, apparemment sans concertation avec les populations. En Bolivie, le projet PLAFOR a débuté fin 1990; il a pour but l'aménagement sylvo-pastoral d'une petite forêt-pilote du chaco, couplé à des pratiques agroforestières et des plantations. En Bolivie également, le projet BOLFOR d'aménagement de la forêt semi-décidue sèche (précipitations = 1100 mm) de la communauté Chiquitano dans le département de Santa Cruz a comme objectifs principaux la consolidation des droits fonciers indigènes, le développement socio-économique de la région et la conservation de la biodiversité. Ils seront atteints par l'aménagement de la forêt de la région de Lomerio (Nittler et Nash 1996). En Inde (Meher-Homji 1995), il n'existe apparemment que très peu d'expériences sur de vastes superficies telles que celles décrites en Afrique.

Bien qu'il existe autant d'aménagements qu'il y a de forêts, il est possible de distinguer trois types d'aménagements pour les forêts tropicales sèches : i/ ceux très classiques d'antan, souvent copiés sur les modèles occidentaux, ii/ ceux des années 80 (cas d'une forêt définie et aménagée selon un objectif prioritaire avec une faible participation des populations. Ce but prioritaire correspondait à la production ligneuse de bois d'oeuvre, de bois de feu, parfois à une finalité prioritaire d'utilisation de la faune sauvage à grande échelle dans un contexte rural) et enfin iii/ le cas plus large de la mise sous aménagement durable ² de l'ensemble des formations ligneuses d'un pays (en vue par exemple de la production de bois-énergie), réalisé par des

1

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.

SUAS : Université suédoise des sciences agronomiques d'Umea.

2

Ce concept de durabilité a fait irruption dans les discours internationaux en 1987 à l'occasion de la publication du rapport de Mme Bruntland. Il trouve son origine dans les modèles biologiques représentant l'évolution d'une ressource à l'équilibre, dont l'exploitation est par hypothèse prévue linéairement croissante. Cette schématisation est de plus en plus controversée (Weber et Babin 1996). Le binôme "aménagement durable", qui a une connotation plus statique, est de plus en plus fréquemment remplacé par "aménagement viable", qui lui fait intervenir une notion plus évolutive : l'adjectif "viable" inclut les notions d'évolution et de choix alternatifs permettant d'éviter les irréversibilités (Le Roy *et al.* 1996).

équipes pluridisciplinaires et en partenariat avec tous les acteurs, est actuellement proposé dans certains pays sahéliens d'Afrique. Ci-dessous, sont explicités ces trois types en fonction des principaux projets achevés ou en cours.

L'aménagement forestier classique

En Afrique, de 1900 à 1970, les forêts classées ont souvent connu une exploitation inspirée de modèles européens. Celle-ci, bien que basée sur des connaissances scientifiques restreintes, n'a été que peu pénalisante quant au volume sur pied, du fait d'une pression anthropique relativement modeste. Les progrès techniques réalisés par la médecine et l'industrie pharmaceutique après les années 50 ont eu pour résultante une augmentation significative du nombre d'habitants, des effectifs de têtes de bétail, de la fréquence des feux et surtout un accroissement de la déforestation par une agriculture extensive. Parallèlement, les plans d'aménagement proposés ou préparés entre 1950 et 1970 n'ont jamais été réellement mis en application, surtout par manque d'adhésion des populations locales.

En Inde, la situation était différente entre 1865 et 1947. L'"Indian Forest Act" marque le début de la gestion des terres et des forêts. Les guerres mondiales ont cependant favorisé une dégradation rapide des formations ligneuses. Après l'accession à l'indépendance en 1947, des lois favorables aux industries et restrictives pour les populations riveraines aboutirent à une déresponsabilisation générale et à une lutte pour la survie. L'aménagement des forêts de santal et de teck, dites productives, n'a guère été respecté.

On peut ainsi affirmer sans se tromper qu'aucune forêt tropicale sèche n'a été gérée (au sens forestier du terme), à l'exception de rares forêts en Inde et cela pour une période relativement brève.

Dans les années 70, le reboisement, fréquemment inclu comme composante importante dans les plans d'aménagement, a pris un certain essor, vite stoppé pour des raisons sociales et économiques. Ces grands projets de reboisement ont eu un effet révélateur : ils ont stigmatisé la réaction des populations riveraines privées des espèces locales; ces dernières étaient coupées au profit d'espèces "à croissance rapide". Ces reboisements ont été un puissant détonateur de la précarité croissante de la situation des classes les plus pauvres, qui réglaient ces conflits par le feu.

L'aménagement d'une forêt selon un objectif prioritaire, mais avec une "participation" des populations

Dans le cas d'une forêt de superficie limitée, divers projets ont vu le jour dans les années 80, incluant une participation réduite des populations, consultées et/ou constituées (en commissions forêt-paysans, en groupements de gestion forestière, comités locaux de conservation, etc.). L'aménagement s'y déroule selon un plan assez classique, basé sur quatre étapes principales, à savoir : i) la connaissance et la description des ressources, ii) la définition des objectifs, des outils et des moyens, iii) la rédaction d'un plan d'aménagement, iv) et enfin

la participation des populations à la mise en oeuvre de ce plan, son suivi, et son contrôle. L'objectif prioritaire assigné peut être soit la production de bois d'oeuvre ou de bois de feu, soit la gestion de la faune sauvage.

En Afrique, dans le sud de l'aire des forêts denses sèches, et plus spécialement en climat soudano-guinéen (cas de la forêt de Badénou en Côte d'Ivoire) ou sur la côte ouest de Madagascar (forêt de Morondava), existent encore des forêts dont l'objectif principal est la production de bois d'oeuvre. Les objectifs prioritaires sont hiérarchisés (production de bois d'oeuvre, ensuite de bois de feu, puis protection) et les objectifs secondaires peuvent viser la gestion du pastoralisme, la reconstitution de la faune, *etc.* Les riverains participent, mais n'adhèrent pas.

Diverses formations ligneuses des forêts claires, des fourrés, des savanes boisées, arborées ou arbustives et des steppes arborées ont fait l'objet, dans le monde tropical sec et spécialement au Sahel, de tentatives d'aménagement. Le but principal était la production de bois de feu, couplée avec les pratiques traditionnelles de pastoralisme. En fait, la plupart du temps, la sylviculture et le pastoralisme sont indissociables. L'aménagement des parcours est essentiel pour éviter les conflits.

Les forêts tropicales sèches ne produisent pas que du bois d'oeuvre ou de feu. Ainsi en Afrique de l'Est, le Zimbabwe est sans doute à ce jour le pays possédant la législation la plus innovante en ce qui concerne la gestion de la faune sauvage. La refonte de la législation a permis d'accorder aux divers propriétaires une grande autonomie de décision quant à l'exploitation de la faune et à l'utilisation des bénéfices qui en découlent. La loi prévoit que des Comités Locaux de Conservation, munis de pouvoirs plus larges que ceux d'un propriétaire particulier, soient habilités à contrôler et à gérer l'utilisation de la faune sauvage (Thresher 1996). Il en découle que les riverains continuent à garder leur bétail domestique, mais uniquement en conformité avec leurs besoins alimentaires; ils ont pris conscience que le rendement financier à l'hectare par une saine gestion de la faune peut être très supérieur à ce que pouvait leur rapporter une agriculture et un élevage classiques.

En Afrique, divers projets ont récemment vu le jour avec une co-gestion très variable d'un pays à l'autre. Ainsi au Tchad, les communautés villageoises entourant la rônieraie de Gam sentent bien que cette richesse naturelle leur échappe, malgré un plan d'aménagement datant de 1993 (Pelloux et Boykas 1997). Au Cameroun, la "forêt" des Monts Mandara est gérée de façon durable et rentable par les paysans qui l'ont reconstituée pratiquement sans aide de l'Etat. Ils perçoivent leur environnement comme sacré, ce qui explique la durabilité (Ngibaot 1997). A partir du projet-pilote de la forêt du Nazinon au Burkina Faso, commencé en 1985, un plan directeur concernant l'ensemble des forêts approvisionnant la capitale Ouagadougou était prévu. A l'inverse des projets datant des années 70-80, la concertation avec les populations était déjà à l'ordre du jour (Kaboré et Ouedraogo 1995), mais cette conception participative n'était encore qu'une ébauche. Actuellement, au Burkina Faso, "l'appropriation de la gestion des forêts par les populations doit se développer et se renforcer simultanément avec l'élévation du niveau de maîtrise par les producteurs de la gestion forestière sur le plan technique et financier" (Kaboré 1997). Au Mali, après les événements de 1991, les villageois ont refusé de collaborer avec l'administration forestière; de plus, la ressource devenant rare, les communautés villageoises ont eu tendance à se la réserver. Dans la région de Koutiala, un comité inter-villageois (le Siwaa) a souhaité obtenir un document attestant que le terroir était sous la gestion villageoise afin de se

prémunir contre les étrangers (exploitants de bois et éleveurs citadins). L'administration a marqué son accord pour la signature d'une convention locale portant sur la coupe de bois vert pour l'autoconsommation, la vente du bois mort, l'exploitation des produits de cueillette, la conduite des animaux et le défrichement. Fin 1996, cette convention n'était toujours pas signée (Hilhorst et Coulibaly 1997), ce qui tente à prouver qu'un désaccord persiste. Au Mali encore, mais dans les forêts classées de Ségou, l'aménagement participatif est basé sur la création de dix associations qui ont le droit d'exploiter le bois sur la base d'un cahier des charges; la répartition des revenus est assurée équitablement entre la taxe à verser à l'Etat (200 F CFA), le fonds d'investissement en forêt (100 F), la caisse villageoise (50 F) et les exploitants (soit environ 2000 F) (Kassambara 1997). Au niveau de la participation des populations, la conception de ce projet (tout comme ceux du Burkina Faso limités à certaines forêts bien définies) se rapproche de celle qui a été progressivement mise au point pour les forêts au Niger, chaque pays gardant ses particularités. Cependant au Niger, la transformation du cadre (juridique, économique, réglementaire, *etc.*) va plus loin.

L' aménagement des formations ligneuses d'un pays avec contractualisation entre acteurs

L'aménagement isolé d'une forêt particulière ne requiert pas les mêmes méthodes que la recherche d'une viabilité de la majeure partie des ressources ligneuses d'un pays. Dans la plupart des pays tropicaux à climat sec accentué, le bois-énergie est le combustible principal utilisé, tant par les citadins (charbon de bois ou bois de feu) que par les habitants des campagnes (bois de feu), puisqu'il représente dans la majorité des cas plus de 85 % de la source d'énergie dont ils disposent. La pression qui s'exerce sur les ressources ligneuses du pays, et tout spécialement autour des grandes agglomérations dans un rayon de 50 à 150 kilomètres, est une menace grave qui appauvrit les formations végétales existantes, quand elle ne conduit pas tout simplement à leur disparition.

Le Niger a incontestablement innové et apporté une contribution assez significative en matière d'aménagement des forêts naturelles durant les dix dernières années. Plutôt que d'aborder le problème d'une forêt définie et après une concertation sommaire des riverains, les autorités se sont posé la question de la mise sous aménagement viable à long terme de la plupart des formations ligneuses du pays dans un délai raisonnable et avec des moyens humains et financiers limités. Le projet Energie II "Energie domestique" est l'aboutissement d'un travail démarré au milieu des années 80, pour le Gouvernement Nigérien et la Banque Mondiale en collaboration avec le SEED (Paris) et le CIRAD-Forêt, sur financement danois. Les méthodes classiques, reprises ci-dessus dans le cas d'aménagement d'une forêt définie, ont été jugées trop coûteuses et difficilement duplicables.

Pour permettre l'aménagement en un court délai (en une génération) de la majeure partie des forêts du pays, force a été de simplifier les méthodes et les procédures afin de réduire les coûts. Ce défi technique et économique a remis en question l'ensemble des méthodes. Au Niger, les autorités nationales, avec le concours d'équipes multidisciplinaires, ont montré qu'il était possible de réduire les coûts des opérations d'aménagement en dessous de 10 \$ US par hectare. Les coûts moyens pour la foresterie rurale sont de 50 à 100 \$ US et pour les plantations en régie de 500 à 1000 \$ US par hectare (Madon *et al.* 1994).

Diverses étapes ont conduit à ce résultat (Montagne *et al.* 1994) et sans être exhaustif, citons : i/ l'évaluation rapide par télédétection et sondages au sol des ressources ligneuses nationales et l'élaboration des "Schémas Directeurs d'Approvisionnement en bois des principales villes (SDA)", outils de planification et de gestion de l'espace des régions axés sur les zones prioritaires d'intervention, ii/ les enquêtes sur les filières bois-énergie définissant les acteurs, leurs stratégies globales et l'économie de la ressource, iii/ les enquêtes locales sur le bûcheronnage et sur la sociologie villageoise destinées à identifier les possibilités et les contraintes pour la création des marchés ruraux, iv/ le transfert des responsabilités de gestion des ressources et de commercialisation aux nouvelles structures villageoises dénommées "**marchés ruraux de bois de feu**", induites par la mise en oeuvre en 1989 de la "Stratégie d'Energie Domestique (SED) qui inclut une nouvelle fiscalité relative au commerce du bois, v/ l'adoption du nouveau dispositif législatif et réglementaire qui institue des modes de fonctionnement légers en limitant au maximum une implication trop opérationnelle de l'administration forestière), vi/ la définition de nouvelles méthodes sylvicoles (Peltier *et al.* 1994) adaptées aux pratiques et besoins des populations (dans les limites d'une pérennisation des ressources), vii/ la mise en place sur les lieux de coupe d'essais destinés à mesurer l'impact des nouvelles normes d'exploitation (coupes par furetage).

Ces méthodes de gestion et d'exploitation sont adaptées aux stratégies des habitants. Elles concernent la coexistence des forêts et du bétail, les mises en défens écourtées à une année au maximum, des rotations d'exploitation des ressources qui s'intègrent dans le "terroir villageois" préalablement délimité, des diamètres d'exploitation de bois vert en concordance avec les principaux objectifs, des propositions de gestion technique qui tiennent compte du savoir faire et des stratégies des riverains. Toutefois, elles observent un nécessaire principe de prudence : ce dernier conduit à proposer un prélèvement annuel un peu inférieur à la capacité de production des peuplements afin que l'exploitation soit compatible avec le renouvellement de la ressource. De plus, les intrusions de bûcherons allogènes sont jugulées, les différentes prescriptions techniques, simplifiées, sont mieux respectées.

Le nouveau rôle des agents de l'administration, notamment forestière, se concentre sur les activités de conseils techniques, le respect des consignes et des quotas d'aménagement fixés en commun avec les habitants vivant autour ou dans ces forêts, ainsi que le suivi des marchés ruraux de bois de feu. Leur rôle consiste également à veiller à ce que les taxes dévolues aux collectivités, aux bûcherons et à l'Etat soient bien reversées. L'application d'une nouvelle fiscalité sur le bois rejoint les objectifs de décentralisation de l'Etat et favorise la responsabilisation effective des communautés locales par un système de perception de la taxe à la source par les représentants du village et une répartition de cette taxe entre le Trésor National, les collectivités locales (arrondissements) et les communautés rurales.

Par un système de taxation différentielle, des ristournes non négligeables sont accordées en fonction des distances d'approvisionnement et des sites de prélèvement. Ces rabais incitent les commerçants et transporteurs de bois de feu à s'approvisionner plutôt dans les marchés ruraux de bois de feu et à se déplacer loin en brousse au lieu de surexploiter les forêts proches des grandes agglomérations. La nouvelle législation, adoptée en 1992, favorise les producteurs organisés en marchés ruraux. Ainsi par exemple, les propriétaires de forêts plantées privées et les groupements de producteurs sont exemptés de la taxe; le bois n'étant plus taxé à la production puisque la taxe est assise sur le transport et le commerce du bois en ville.

Les marchés ruraux les plus anciens n'ont que quatre à cinq ans. L'expérience nigérienne, menée depuis 1989, est dès à présent un exemple pour les pays sahéliens ou autres pays tropicaux secs, bien qu'une certaine fragilité des résultats subsiste. En effet, certains lobbies n'ont pas "désarmés" et souhaitent un retour à la situation préexistante : l'exploitation incontrôlée. Quoiqu'il en soit la dynamique des marchés ruraux de bois de feu est en bonne voie. Les toutes prochaines années seront cruciales. De nombreux pays sahéliens sont séduits par cette expérience et le Mali, le Tchad ont démarré une approche semblable adaptée à leurs contraintes nationales.

LES ACQUIS DE LA RECHERCHE

En ce qui concerne les forêts tropicales sèches et plus spécialement dans les domaines de la foresterie, du sylvo-pastoralisme, de la socio-économie, de la faune et des produits forestiers non ligneux, les connaissances acquises permettent largement d'entreprendre des actions constructives.

Les décideurs et les bailleurs de fonds n'ont plus à craindre le manque de connaissances techniques et scientifiques pour différer la planification nationale de mise en aménagement des écosystèmes tropicaux semi-arides et arides. Ceux-ci abritent près d'un milliard d'êtres humains et la moitié du cheptel domestique mondial, sans parler de la faune sauvage. Ces régions sont fragilisées depuis près d'un demi-siècle. Les problèmes importants de ces contrées iront presque certainement en s'accroissant à l'avenir si le volume d'aide (formation, auto-gestion, *etc.*) ne s'accroît pas. D'aucuns reconnaissent que cette évolution constitue un risque global, le patrimoine de la biodiversité des régions tropicales sèches risquant d'être amputé de manière irréversible.

Dans le domaine forestier

Les résultats des travaux relatifs à la connaissance des écosystèmes tropicaux secs qui contribuent à affiner l'élaboration des plans d'aménagement forestier relèvent de divers domaines. Depuis le début du siècle, des institutions ou des chercheurs isolés ont favorisé l'émergence de connaissances botaniques et des différents types de végétation. Leur dynamique et leur évolution sont de mieux en mieux appréhendées.

Pour ce qui concerne les plantations et leurs entretiens, la plupart des techniques sont connues et maîtrisées. La phénologie, l'optimisation des récoltes et de la conservation des graines, ainsi que leur prétraitement, ont connu sur tous les continents des succès certains, encore qu'incomplets, surtout durant les vingt dernières années. Les connaissances relatives à la multiplication végétative naturelle ou artificielle se multiplient. L'amélioration génétique des principales espèces dites "économiques" ne se développe qu'avec une certaine lenteur, du fait de l'arrêt des chantiers de plantation. Il en va de même pour les recherches sur les légumineuses et les plantes actinorhiziennes susceptibles de fixer l'azote atmosphérique du sol. Les plantations actuellement réalisées en zone tropicale sèche concernent l'amélioration de jachères, les enrichissements de terrains de parcours, la fixation de dunes, les plantations de brise-vent...

Les nouvelles méthodes d'évaluation et de suivi des ressources ont permis des progrès notoires. Reste à mieux intégrer dans ces inventaires les ressources ligneuses situées "hors forêt", car la production d'une forêt-parc ou d'une jachère arbustive isolée parmi les cultures peut être supérieure à celle d'une forêt (meilleure protection contre les feux, croissance individuelle supérieure du fait d'une densité à l'hectare réduite, moindre concurrence du tapis herbacé). Les qualités intrinsèques des bois (pouvoir calorifique, pourcentage d'aubier, utilisations potentielles, *etc.*) sont connues pour les espèces les plus répandues et ce sur tous les continents. Les productivités ligneuses des diverses formations (chaco, caatinga, miombo, brousse tigrée, *etc.*) commencent à être estimées, souvent de manière assez grossière, mais suffisante pour planifier une exploitation compatible avec le type de régime forestier prévu. L'estimation du potentiel de production ligneuse en fonction de la pluviosité et de l'état de la forêt (Clément 1982), reste d'application moyennant certaines précautions d'usage (existence d'une protection réelle contre les feux ou contre le surpâturage). S'il s'agit de la biomasse aérienne totale (y compris les "petits bois" de circonférence inférieure à 10 cm), la production peut être doublée dans le cas de sites protégés (Nouvellet 1993) d'après le réseau de parcelles permanentes constitué en Afrique de l'Ouest. En ce qui concerne l'Afrique de l'Est et spécialement les miombos, la production est du même ordre de grandeur : au plus 4 m³ / ha/ an (Kigomo 1997).

Du point de vue du sylviculteur, l'effet négatif des feux a été à nouveau démontré après soixante années de suivi de l'essai de Kokondékro en Côte d'Ivoire (Louppe *et al.* 1995). Dans les steppes des zones sahéliennes, le feu est à proscrire : en aucun cas, il n'assurera des repousses du tapis graminéen. Alors que pour les savanes et les forêts claires, différents itinéraires techniques peuvent être conseillés, faute de pouvoir interdire les feux ou de les contrôler. La protection intégrale ne peut se justifier que si les superficies à protéger ne sont pas importantes et que les forêts sont fermées. Dans les forêts claires ouvertes, les feux précoces annuels induisent des rendements plus élevés en ce qui concerne la production fourragère. Par contre, pour la production ligneuse, la généralisation des feux précoces provoque une diminution du potentiel ligneux, mais moins importante que celle enregistrée lors de feux violents (qui surviennent après une protection longue). Pour les éleveurs des savanes du domaine soudano-guinéen, le feu est un facteur de conservation : il est nécessaire pour maintenir la strate graminéenne indispensable au bétail et à la faune sauvage. En conclusion, en zone soudano-guinéenne, l'aménagiste utilisera avec pertinence les feux précoces en fonction du taux de couverture ligneuse et des objectifs prioritaires (ligniculture, sylvo-pastoralisme, *etc.*). Dans les miombos, peuplements presque purs, le feu favoriserait la diversité spécifique, la densité, la surface terrière et la biomasse.

Dans le domaine du sylvo-pastoralisme

Les populations pastorales ont toujours su alterner les pâturages de saison des pluies, de saison sèche, de décrue, les résidus de culture et les repousses après les feux volontaires jusqu'à l'arrivée des grandes sécheresses et l'accroissement des emprises d'une agriculture extensive. Face à ces défis, la somme des connaissances n'a cessé de croître. La production et la capacité de charge sont généralement bien connues, ainsi que les circuits de transhumance en Afrique. Les périodes de mise en défens consécutives à une exploitation de ligneux, a été réduite, notamment dans les brousses tigrées de l'Afrique de l'Ouest : une courte mise en défens de 10-12 mois après coupe est préconisée si elle accompagne un développement efficace de la gestion des pâturages

(capacité de charge limitée en concertation avec les propriétaires, amélioration et rotation des parcours, création de points d'eau, *etc.*).

En Afrique sahélienne, Ickowicz (1995) propose à une approche dynamique du bilan fourrager une stratégie de gestion des pâturages en fonction des types de parcours et de leur complémentarité spatio-temporelle selon l'année ou la saison, tout en tenant compte de la composition des troupeaux. Avec ces résultats et à partir du suivi à petite échelle de la ressource sur le terrain, aidés par la télédétection à faible résolution, les acteurs du développement peuvent disposer d'éléments leur permettant de comprendre au jour le jour les problèmes des éleveurs (Gaston 1997). En zone soudanienne, César (1992) montre que le pâturage en continu, agissant par piétinement des racines des graminées fourragères vivaces, est une forme insidieuse de surpâturage. Il conseille alors plutôt une forte charge instantanée, mais limitée dans le temps en laissant des temps de repos suffisants, de l'ordre de trente jours. La biomasse racinaire peut ainsi se reconstituer.

Dans le domaine de la faune et des produits forestiers non ligneux

La valorisation de la forêt tropicale sèche passe encore trop souvent par le seul bois de feu, le sylvo-pastoralisme, et/ou le bois d'oeuvre, mais rarement par la faune et les produits forestiers non ligneux. Une saine gestion de la faune, comme toutes ressources renouvelables, restera une utopie sans cadre global intégrant les aspects sociaux, réglementaires, économiques, législatifs, *etc.* Il faut donc institutionnaliser les modalités d'une compensation de la participation des communautés riveraines pour assurer la sécurité et la conservation de populations viables d'animaux sauvages. La répartition des revenus d'exploitation est une incitation considérable. Le Zimbabwe (précédemment cité) est en train de mener à bien cette entreprise.

Divers progrès notables ont été réalisés en ce qui concerne la connaissance relative à biologie, au comportement, aux migrations, à l'écologie, à l'éthologie, ... des animaux sauvages. Certains produits forestiers non ligneux, la gomme arabique, le miel, les fruits, le bambou, le rotin, le caoutchouc, diverses teintures, sont notoirement connus et la somme de connaissances est loin d'être négligeable. Il n'en va pas de même des produits d'extraction destinés aux cosmétiques, des médicaments traditionnels, des tubercules, des résines, des lianes, des insectes, des champignons, *etc.* pour lesquels il reste à accomplir des progrès.

Dans le domaine de la socio-économie

Il est prouvé que les ressources naturelles renouvelables, telles que le bois, la pêche, la faune, l'eau, *etc.* sont abusivement utilisées lorsqu'elles sont en accès libre, c'est-à-dire en absence de limitation et de contrôle (Romagny 1996). C'est ainsi qu'au cours des dix dernières années a émergé la notion qui consiste à créer les conditions pour que l'aménagement des ressources renouvelables soit viable (développement économique mené de front avec la conservation de la biodiversité). La question de base pour la gestion des ressources renouvelables en propriété commune n'est pas un problème de disponibilité de ressources, mais de négociation entre acteurs. Les directives élémentaires consistent à identifier les acteurs économiques les plus

à même de gérer les ressources localement, à établir clairement leurs droits, à leur donner la possibilité d'exclure ou de réguler d'autres acteurs et à prévoir des sanctions socialement et/ou économiquement légitimes, convaincantes et supportables.

Les principales démarches de cette nouvelle approche sont reprises ci-dessous.

* L'implication des diverses communautés doit être un leitmotiv, qui se base sur un processus de consultation, de négociation et d'implication dans les processus de décision avec les divers groupes représentés dans la région à aménager. Ce processus doit s'engager dès le début du projet. Il constitue une étape incontournable et souvent longue.

* Cette approche multidisciplinaire, dite "de la base vers le sommet", implique une formation accrue du personnel. Il devra prendre en compte les résultats de l'étude des systèmes coutumiers et du cadre légal et réglementaire, qui devra être adapté *partiellement* (soit dit en passant, les révisions complètes des législations, telles que pratiquées il y a dix-quinze ans ne sont plus recommandées : il est plus aisé de modifier quelques éléments sélectionnés d'une loi que de la réviser intégralement).

* Cette approche permet aux acteurs d'opérer des *choix de très longs termes* (voir démarche patrimoniale ci-après) en vue de l'élaboration de scénarii. La solution consiste à faire discuter les divers groupes d'objectifs à long terme, au moins une génération. Les scientifiques sont remis à leur place : ils se contentent d'évaluer et de transmettre leur diagnostic commun, né de la multidisciplinarité, à des décideurs qui prennent une décision optimale. Celle-ci est transmise aux acteurs qui sont chargés de mettre le projet en oeuvre.

* La fonction de "médiateur" doit être instaurée : l'adoption d'un scénario par les acteurs concernés, et a fortiori d'innovations ou de modifications, ne se fait que s'il correspond à leurs besoins ou à leurs stratégies. Son rôle est successivement d'identifier très clairement tous les acteurs, individuels ou collectifs, de faire valider la demande, de faire émerger les objectifs de très longs termes et les scénarii, puis de les faire légitimer; enfin il validera la structure de gestion.

La démarche patrimoniale, utilisée lorsque l'on se trouve confronté à une situation conflictuelle, se base sur les étapes suivantes (Le Roy *et al.* 1996) :

- ✧ choix d'objectifs à long terme ;
- ✧ légitimation très forte (en présence des autorités) d'objectifs intangibles et agréés de tous ;
- ✧ proposition de scénarii choisis par les acteurs, discutés en commun, évalués par les scientifiques et validés par les acteurs ;
- ✧ légitimation du scénario sélectionné avec éventuellement ritualisation ;
- ✧ programmation à moyen terme, suivie de légitimation et ritualisation ;
- ✧ émergence d'une structure locale de gestion au service du scénario sélectionné; elle est de nature organisationnelle et ne nécessite pas de légitimation, ni de ritualisation.

BESOINS ET GRANDES LIGNES À SUIVRE À L'AVENIR

Pour que l'aménagement des formations ligneuses tropicales sèches devienne une réalité, il est indispensable que les instances nationales et internationales agissent de concert en concentrant leurs efforts sur la formation, la recherche dans les domaines cités ci-dessus et en évitant les duplications d'investissements. Les prochaines années seront capitales pour le maintien des forêts tropicales sèches, du moins en Afrique.

La formation

La faiblesse de la formation dans les pays tropicaux secs est patente, sauf dans quelques rares pays où diverses catégories de personnel sont représentées en nombre suffisant. Les écoles d'agents et de techniciens supérieurs, d'ingénieurs d'application ou de conception sont suffisamment bien représentées dans le monde tropical, notamment dans le domaine forestier et de la chasse, pour permettre aux futurs cadres de tous pays d'acquérir la formation adaptée au climat des régions où ils seront amenés à servir. Le principal problème reste l'accessibilité aux bourses de formation ou de recyclage.

Le rôle du forestier a rapidement évolué au cours des dernières années; autrefois, cantonné dans un emploi de gardien de la ressource, il se faisait fort d'utiliser son droit de répression. Désormais, animation et formation, conseils aux producteurs de ressources, suivi technique des opérations figurent à son tableau de bord quotidien. La formation et les recyclages des agents de base est plus que jamais à l'ordre du jour. Il est important qu'un effort conséquent soit entrepris si l'on souhaite qu'une véritable politique de mise en aménagement de toutes les formations ligneuses des pays tropicaux secs soit mise en oeuvre.

Une question fondamentale à résoudre, et elle a été soulignée à propos de la "négociation patrimoniale", reste la formation rapide des "médiateurs" et autres négociateurs, sur qui repose en définitive le succès de la ré-appropriation des formations ligneuses riveraines.

Une opération de formation-recherche pourrait être systématiquement préconisée pour chaque projet d'aménagement, en collaboration avec les universités et écoles spécialisées en aménagement, afin d'accueillir des jeunes chercheurs et ingénieurs, encadrés par leur université pendant une période de six à douze mois.

La recherche

Les problèmes qui se posent concernent la dégradation rapide des écosystèmes sous l'effet de sécheresses successives, de la surexploitation (par des migrants notamment), du surpâturage, etc. L'inconnue réside plus dans la capacité de reconstitution des milieux sur lesquels s'exercent une pression intense. Où se situe le point de non-retour ?

Les connaissances fragmentaires en ce qui concerne la conservation de la biodiversité

génétique doivent nous mener au principe de prudence et à maintenir, autant que possible, une large base génétique. L'impact des coupes sur la biodiversité est encore mal quantifié.

En ce qui concerne les inventaires locaux pour une forêt particulière, leurs coûts ne sont pas négligeables et il serait préférable de mettre à profit les données des inventaires nationaux et de les valider par sondage au niveau des massifs, le volume de bois dans le houppier étant difficilement modélisable.

L'évaluation du dynamisme des peuplements, l'appréciation du régime optimal de coupes (taillis fureté et coupes sélectives) et des sylvicultures d'accompagnement adaptées (rotation, hauteur et époque optimales (physiologiquement parlant) de coupe, dépressages, type d'élagage, *etc.*) doivent être consolidées par une recherche-action (expérimentation et validation des connaissances au fur et à mesure que les activités de terrain se développent) à mener au sein de programmes de développement.

Le terroir est le lieu privilégié de la planification coordonnée des activités d'un programme de recherche sur l'homme, l'arbre et la forêt : "contribuer par une recherche systémique à la mise au point de modalités d'aménagement et de gestion de la forêt dense au profit des populations riveraines et de l'économie régionale dans une perspective de durabilité écologique, économique et sociale" (Sorg 1997). Cette vision est légèrement restrictive et ne s'adapte que partiellement avec l'objectif d'aménagement des forêts du Niger.

Dans le domaine sylvo-pastoral, les grands axes de recherche sont : i/ l'identification plus poussée des divers types d'éleveurs, ce qui devrait faciliter l'émergence de groupements d'éleveurs aptes à se concerter pour la gestion de l'espace sylvo-pastoral ; ii/ la réglementation des accords relatifs aux parcours traditionnels afin d'assurer au mieux leur complémentarité entre les divers types de pâturage en fonction des saisons et de préserver les possibilités de transhumance ; iii/ le suivi de l'état des parcours et des effectifs de bétail au jour le jour par télédétection à faible résolution de façon à intervenir très rapidement auprès des pasteurs nomades ; iv/ la restauration et l'amélioration des parcours, notamment par l'hydraulique pastorale pour améliorer la dispersion du bétail sur les parcours et ainsi l'éloigner des zones fragiles à protéger ; v/ l'intensification des techniques de stabulation du bétail domestique et la connaissance des "élevages associés à l'agriculture".

Dans le domaine socio-économique, plutôt que de proposer des solutions toutes faites à des questions préétablies, la recherche-action apportera l'émergence de "possibles" et l'auto-organisation sans imposer un modèle de développement (Mahamane *et al.* 1995).

Un des problèmes à résoudre reste la constitution d'une base écorégionale de données biologiques et sylvicoles concernant les cinq grands thèmes (foresterie, sylvo-pastoralisme, faune et PFNL, écologie, socio-économie) des régions tropicales sèches. Un réel travail de collecte des informations est à entreprendre afin de mettre à la disposition des chercheurs un faisceau de connaissances "valables". En effet, certains des résultats publiés ne sont pas reproductibles; d'autres n'ont pas été conçus selon un protocole rigoureux. Malgré l'hétérogénéité des résultats disponibles, cette base de données constituerait une avancée très nette pour l'ensemble des développeurs et chercheurs des zones tropicales sèches.

L'aide et les investissements

L'aide principale que l'on peut apporter aux pays tropicaux secs qui souhaitent l'aménagement de l'ensemble de leurs forêts consiste à faire prendre conscience aux dirigeants nationaux les réalités du problème : i/ il faut accorder à l'arbre sur pied une valeur différente de celle qui lui est attribuée quand cette ressource est en accès libre ; ii/ il ne s'agit pas de problèmes techniques mais de formation des personnels pour un partenariat effectif entre les acteurs dans le cadre de contrats négociés ; iii/ les nationaux doivent prendre en mains leur sort étant donné que dans ce contexte l'aide extérieure doit se limiter principalement à former l'encadrement et à évaluer les choix possibles soumis par les divers acteurs économiques associés. Cette gestion participative contractualisée doit consister en un transfert des responsabilités et des bénéfices au niveau le plus efficient, mais l'Etat doit toujours être impliqué et garant (Kabore 1997), notamment pour l'organisation du partenariat et le suivi technique sur le terrain.

Si un Etat veut pouvoir aménager une part importante de ses massifs forestiers, les solutions techniques doivent être financièrement raisonnables. Ce défi technique majeur pour les années à venir ne peut passer que par des aménagements viables et auto-finançables à terme, tels que ceux qui sont réalisés au Niger. Cette voie offre plusieurs avantages : i/ la ré-appropriation de certaines forêts par les communautés locales ainsi "responsabilisées" et bénéficiaires d'une partie de ces ressources, ii/ la rentrée régulière de taxes dans les caisses du Trésor Public et la création d'un fonds forestier destiné à la réalisation de travaux en forêt, iii/ la modification des mentalités qui permet la diffusion du concept d'aménagement, iv/ la restauration d'un climat de confiance entre les producteurs et les forestiers revalorisés par leurs nouvelles fonctions.

L'aide internationale doit encore s'adapter, car tantôt concurrentielle, tantôt dispensée sur un pas de temps équivalent à la durée de vie d'un projet. Les bailleurs de fonds et donateurs doivent opter résolument pour une aide concertée, à durée plus longue, sans hiatus, axée sur les évaluations des choix proposés par les négociateurs nationaux, réparties en une multiplicité de bénéficiaires évitant ainsi la lourdeur inhérente aux grands projets.

Bibliographie

- * Bertrand A., 1995 - Nouvelle politique forestière et marchés ruraux du bois-énergie au Niger : le transfert de la gestion locale des ressources ligneuses aux communautés rurales. *Cahiers Agricultures*, 4, 185-193.
- * César, J., 1992 - Etude de la production biologique des savanes de Côte d'Ivoire et de son utilisation par l'homme. *Thèse, Université Paris VI*, 642 p.
- * Clément J., 1982 - Estimation des volumes et de la productivité des formations forestières mixtes et graminéennes tropicales. Données concernant les pays de l'Afrique francophone au nord de l'Equateur et recommandations pour la conduite de nouvelles études. *Bois et Forêts des Tropiques*, 198, 35-38.
- * FAO/CIRAD-FORET/SUAS, 1996 - Aménagements des forêts naturelles des zones tropicales sèches. *FAO, draft*, 316 p. (publication sous presse).
- * Gaston A., 1997 - La gestion durable des forêts tropicales sèches d'Afrique. *XI^{ème} Congrès*

Forestier Mondial, Antalya, mémoire volontaire, 7 p.

* Groupement SEED/CIRAD-Forêt, 1994 - Les marchés ruraux du bois de feu au Niger et l'auto-gestion locale des ressources naturelles : la problématique et les leçons actuelles de l'expérience. *Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, Niamey. Projet Energie II - Energie domestique, volet Offre, 178 p.*

* Hilhorst T., Coulibaly A. 1997 - Gestion participative des ressources sylvo-pastorales au Mali-sud : élaboration d'une convention locale au Mali-sud. *XI ème Congrès Forestier Mondial, Antalya, mémoire volontaire, 8 p.*

* Ickowicz A., 1995 - Approche dynamique du bilan fourrager appliqué à des formations pastorales du Sahel tchadien. *Thèse Université Paris XII-Val de Marne, 451 p. + ann.*

* Kabore C., 1997 - Gestion des forêts tropicales sèches et participation des populations : réflexion fondée sur des expériences vécues au Burkina Faso. *XI ème Congrès Forestier Mondial, Antalya, mémoire volontaire, 5 p.*

* Kabore C., Ouedraogo K., 1995 - Aménagement des forêts des zones sèches : le cas du Burkina Faso. *Rapports de consultants, FAO, Rome, 56 p.*

* Kassambara A., 1997 - Expériences et état de l'art sur la gestion forestière durable : cas du Mali. *XI ème Congrès Forestier Mondial, Antalya, mémoire volontaire, 6 p.*

* Kigomo B.N., 1997 - Experiences in sustainable management of dry tropical forests of Africa and the need for further research. *XI ème Congrès Forestier Mondial, Antalya, mémoire volontaire, 9 p.*

* Le Roy E., Karsenty A., Bertrand A., 1996 - La sécurisation foncière en Afrique : pour une gestion viable des ressources renouvelables. *Ed. Karthala, Paris, 376 p.*

* Louppe D., Ouattara N., Coulibaly A., 1995 - Effets des feux de brousse sur la végétation. *Bois et Forêts des Tropiques, 245, 59-74.*

* Madon G., Tounao K., Lawali E.H., Jambes J.P., Montagne P., Bertrand A., 1994 - Propositions pour une deuxième phase de mise en oeuvre de la stratégie énergie domestique. *Projet Energie II - Energie domestique (Niamey), Seed (Paris), CIRAD-Forêt (Nogent sur Marne).*

* Mahamane L., Montagne P., Bertrand A., Babin D., 1995 - La création de nouveaux communs comme outils de développement rural local : l'exemple des marchés ruraux de bois-énergie au Niger. *Fifth Annual Common Property Conference, May 24-28, 1995, Bodo, Norvège, 16 p.*

* Meher-Homji V.M., 1995 - Dryland forest management in tropical Asia with reference to Peninsular India. *Institut français de Pondichéry et FAO, Rome, rapport de consultant, 73 p.*

* Montagne P., Bertrand A., Babin D., 1994 - Rural markets of wood energy in Niger. Subsidiarity, planning and democracy for sustainable development. *International Conference of the International Society for Ecological Economics, San José, Costa Rica, October 24-28, 10 p.*

* Nittler J.B., Nash D., 1996 - Case studies in ecosystem management : Chiquitano Community Forest Management Project, Lomerio, Bolivia. *Draft, communication personnelle, BOLFOR, Casilla 6204, Santa Cruz, Bolivia, 12 p.*

* Ngibaot F., 1997 - Gestion forestière durable dans la zone soudano-sahélienne : cas du Cameroun. *XI ème Congrès Forestier Mondial, Antalya, mémoire volontaire, 7 p.*

* Nouvellet Y., 1993 - Evolution d'un taillis de formation naturelle en zone soudano-sahélienne au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques, 237, 45-60.*

* Pelloux C., Boykas M., 1997 - Aménagement de la forêt de Gam (Tchad). *XI ème Congrès Forestier Mondial, Antalya, mémoire volontaire, 8 p.*

* Peltier R., Lawali E.L.H., Montagne P., 1994 - Aménagement villageois des brousses tachetées au Niger. *Bois et Forêts des Tropiques, 241, 59-76 et 242, 5-24.*

* Romagny B., 1996 - Développement durable, bioéconomie et ressources renouvelables.

Réflexion sur les modes d'appropriation et de gestion de ces ressources. *Thèse, Université de Nice-Sophia Antipolis*, 377 p.

* Sorg J.P., 1997 - Organisation de la recherche forestière dans les zones sèches : un cas concret dans l'ouest de Madagascar. *XI ème Congrès Forestier Mondial, Antalya, mémoire volontaire*, 6p.

* Thresher P., 1996 - African wildlife rural income and law. *Wildlife and Nature, UNEP*, 12, 2, 18-37.

* Weber J., Babin D., 1996 - Aspects planétaires des enjeux de la biodiversité : relations des hommes avec la nature ou relations entre les hommes à propos de la nature. *Bulletin de liaison et d'information, Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation, Direction Régionale de l'Agriculture et des Forêts (Aquitaine)*, 57-62.



S

ynthèse

des thèmes 1 à 38.6

TOPIC 1
14 and 15 October 1997, Toros Auditorium

CHAIRMAN: JEFFREY SAYER
MODERATOR: RISTO PAIVINEN
TECHNICAL SECRETARIES: Z.BASKENT, UNAL ASAN and ROBERT DAVIS

INVITED PAPERS:
JEAN-PAUL LANLY
REIDAR PERSSON

OUTCOME OF THE SESSION

GENERAL

The meeting noted the rapid increase in demand for forestry information at national and international levels, the need for improved accuracy and expanded scope of such information, the assistance required by many developing countries in meeting their current and future needs for forest resources information through technical and financial assistance and country capacity building programmes, as well as the advances in new technologies and their overall contribution for making forest resources assessments more efficient, accurate, and economical. Moreover, it was stated that information should be more readily accessible and harmonized, to enable it to serve a variety of purposes and have application at local, national, regional and international levels. It was also noted that international public opinion is presently focused on the state, changes and condition of the world's forests and that along with this focus there is increased debate on forest use and conservation at local, national and international levels. The Intergovernmental Panel on Forests (now the Intergovernmental Forum on Forests) and the various international processes associated with UNCED Agenda 21 and in particular criteria and indicators of sustainable forest management were mentioned as examples of the level of concern expressed by the international community for the world's forests, as well as topics which require a wide range of thematic information that is both reliable and up-to-date. In this regard it was highly recommended that all countries should participate in and support the Global Forest Resources Assessment 2000 (FRA 2000).

Out of the many important aspects of forest resources assessments covered under Topic 1, three broad categories were defined; information needs, advances in technology and country capacity issues.

In regard to issues on information needs:

Forest resources assessments provide information which organizations (local, national or international) need to fulfill their mandate, goals and objectives. The meeting highlighted the need for information on

- sustainable forest management (criteria and indicators)
- forest area, timber volume, biomass and carbon sequestration aspects of forests and their changes through time
- biological diversity
- identification of causal mechanisms of deforestation (for defining efforts to ameliorate their effect and predicting future impacts)
- condition and health of forests
- non-wood forest products
- desertification and land degradation in general
- ecosystem monitoring

In order to enhance the utility of the information, forest resources assessments should take into consideration the need for

- spatial georeferenced information as well as statistical data
- improved accuracy and reliability in assessments
- continual updating of information

- harmonization of data sets to serve for multiple purposes and at different reporting levels (for example at national and international levels)
- the use of continuous forest inventory techniques
- the need to make information readily accessible to potential users
- demand driven information
- systems that make good use of collected information

In regard to issues on new technologies:

The meeting noted that new technologies are now available for forest resources assessment and monitoring, especially

- remote sensing (satellite imagery -- optical and microwave, and digital aerial photography)
- global positioning systems
- geographic information systems
- the internet (for information dissemination)

However, in regard to these new technologies it was recommended that the following considerations be observed:

- the need to evaluate the applicability of new technologies to meet specific information needs and the limitations of the technologies
- success in the use of new technologies in one area of the world does not guarantee success in another part of the world due to local conditions which may impact its effectiveness
- the cost of new technologies may be prohibitive in some cases and cost-benefit analyses should be conducted
- while new technologies may carry with them certain risks and limitations, they may also represent real opportunities for improving the efficiency, cost-effectiveness and accuracy of resource assessments
- the need to harmonize spatial, radiometric, spectral and temporal aspects of remote sensing information in order to achieve optimum compatibility between various data sets
- the importance of ground truthing and field verification of remote sensing data

In regard to issues concerning country capacities (to plan and implement resources assessments, as well as use the information generated by them), the meeting noted

- that developing countries may have insufficient financial, human and technological resources needed to conduct assessments
- the need many developing countries have for outside assistance in the area of forest resources assessments
- country capacity building programmes should be implemented to help developing countries meet their current and future needs for producing reliable forest resources assessment information
- existing institutions working in country capacity building for forest resources assessments should be strengthened in order to help them achieve their mandate
- organizations should avoid duplicating work and cooperate with one another whenever possible
- support country capacity building within the framework of FRA 2000 in order to support national and international needs
- the need to disseminate the report of the World Forestry Congress to International Fora such as the Intergovernmental Forum on Forests to stimulate actions in the area of country capacity building

**SUMMARY OF SESSION FOR TOPIC 2:
AGRICULTURE-FORESTRY INTERFACE
15-16 October**

Introduction

This topic dealt with two aspects of the agriculture-forestry interface: the relation between agriculture and forestry in land use; and the integration of forestry and agriculture in agroforestry systems.

Outcome of the session

The interaction of forestry and agriculture in land use

The increased importance of afforestation and reforestation, including agroforestry, as a means of compensating for deforestation and wood shortages, was referred to in the context of various countries. In Europe, changes in agricultural policies in the European Community has led to reforestation on some agricultural lands and has created conditions in which agroforestry may be a more viable land use than either agriculture or forestry alone. The effects of swidden or shifting agriculture on the extent and ecological characteristics of tropical forest areas was referred to. The close relationship between forest areas and livestock production in many countries was highlighted. Geographic Information Systems are seen as a useful tool for identifying agroforestry patterns at the landscape level and for better understanding the management strategies at the farm level.

Agroforestry

Several papers illustrated the role of trees in diversifying production and improving agricultural systems. Maintaining trees in farmlands and using forest products to supplement farm production, were seen as particularly important to the livelihoods of poorer farmers and those peoples living in marginal areas, such as in drylands and uplands. The importance to family food security, nutrition, and health, of products gathered from forest fallow areas and of tree products produced on farm was illustrated. Trees managed on farmlands were seen as an important buffer resource in times of food scarcity in dryland areas.

The session clearly illustrated that increasing income, reducing economic risk and improving food security are important motivations of farmers to practise agroforestry. Poor farmers, in giving precedence to minimizing risk against crop failure or low market returns, may forgo the possibility of earning higher income on the short-term. Risk-aversion is seen to be a factor making agroforestry more attractive to certain farmers. Several examples given in the session demonstrated that the adoption, management and viability of agroforestry systems are as much a function of socio-economic factors (e.g., farm size and income, labour availability, land tenure, ability to effectively market the products) as they are of biophysical factors.

Various environmental roles that trees play in farming systems were referred to, including the improvement of soil fertility, and the reduction of risk of soil erosion and agricultural pests. The role of agroforestry in rehabilitating degraded agricultural lands was also discussed. The potential to optimize tree production through managing the understorey crop in an agroforestry system, was illustrated. Recognizing that environmental benefits of an agroforestry system must lead to economic improvements if the system is to be adopted, several papers provided economic analyses of systems.

Agroforestry was seen as having a potentially important role to play in maintaining biological diversity at both the species and sub-species levels.

Recommendations

The recommendations of the session included the following:

- 1) Efforts should be made to examine and modify perverse policies in the agricultural sector which increase demand for agricultural land and have a negative impact on forests.
- 2) Efforts should be made to ensure that national policies and strategies for agricultural and forestry development are compatible.
- 3) Countries should examine the need for structural changes in institutions at both the central and local levels in order to increase coordination between the forestry, agriculture and livestock sectors.
- 4) Investment in agricultural research through international agricultural research centres, national agricultural research institutions and others, should be increased, leading to intensification of agriculture and decreased pressure on forest resources.
- 5) Support should be given for increased levels of research in agroforestry. More emphasis should be put on applied research with direct application to agroforestry development. This includes increased research on the socio-economic factors influencing the adoption and management of agroforestry systems.
- 6) Increased capabilities in agroforestry at the local level should be developed through capacity building and improvements in agroforestry extension. Countries should consider the possibility of combining functions of forestry and agricultural extension services as a means of improving the provision of technical support.
- 7) Greater attention should be paid to marketing of agroforestry products, both to the strengthening of marketing mechanisms at the local level and to the use of marketing and trade policies to support agroforestry development.

**SUMMARY OF SESSION FOR TOPIC 3:
URBAN AND PERI-URBAN FORESTRY
20 October**

Outcome of the session

The session considered urban and peri-urban forestry an area of increasing importance which merits increased support. Greater attention is being paid to the urban environment, as highlighted by the Habitat II Conference held in Istanbul in June 1996; to changing land use patterns in urban areas and needs of urban populations; and rapid urbanization occurring in many developing countries.

The presentations focused mainly on developed country experience, highlighting the role both of individual trees and of urban and peri-urban forests in improving the well-being of urban dwellers. Recreational opportunities, amenity values, and the cooling, wind protection, noise buffering and pollution mitigation effects provided by urban forests and trees improve the physical and mental health of urban people. Urban forests also have a significant role in providing wildlife habitat and watershed protection.

The urban environment presents far different, and generally harsher, physical conditions for tree and forest growth than do rural environments. This leads to different technical needs related to species selection, tree establishment, tree maintenance, inventory and monitoring, and forest protection and management.

The social environment of urban forests poses unique challenges for urban and peri-urban forestry. The fact that urban forestry deals with the management of trees and forests in a complex human-dominated environment, means that forestry must necessarily be seen first in the social context. Needs for urban forestry development include: putting in place mechanisms for involving a wide range of local entities in planning urban forestry activities, managing conflicts between various interests, and adjusting the structure and function of urban forests (which may have been established or previously managed for very different reasons) in response to current concerns and constraints. The many common elements shared by urban forestry and community forestry were pointed out, as was the potential to share experiences between the two.

The need for incorporating forestry into urban planning was highlighted, with several examples given of green infrastructure planning in Europe. Methodologies and tools of landscape ecology can be useful for urban forestry. It was recommended that more interaction between the two disciplines be encouraged. The need to understand the ecological and social dynamics between urban and peri-urban areas was stressed. It was suggested that loss of forests to urbanization and infrastructure development should be compensated by the establishment or protection of an equivalent forest area nearby.

The question of consistency of approach and purposes within the forestry sector was raised. Differences in the objectives of national forestry departments and municipal forestry units have sometimes been the source of conflict. In addition, the necessity of the forestry department seeking close cooperation and coordination between various government departments (both central and municipal), including those of planning, parks, health and municipal services, was stressed. It was recommended that countries develop urban forestry strategies and urban forestry plans as a means of encouraging integration and consistency between relevant sectors.

While the presentations focused largely on European issues, the discussion raised the importance of addressing the role of urban and peri-urban forestry in developing countries. This is an area which has received little attention from the forestry community, despite its critical importance in light of the rapid urbanization of many developing countries which is outpacing the capacity of governments to plan for and accommodate it; spontaneous settlement occurring in forest areas; and the fact that the many poor

urban settlers have basic needs for land, food and household energy which increase pressure on forest lands. The role of shelterbelts around cities in arid and semi-arid zones was mentioned, and the need for more research on them was indicated. The importance of ensuring watershed protection in urban and peri-urban areas was also mentioned. Finally, better understanding is needed of the role of forests in accommodating the wide range of needs of both the longer-term residents and more recent urban settlers.

Recommendations

The following recommendations were made during the session:

- 1) Greater public awareness for urban forestry should be raised and political support sought.
- 2) Countries should make an effort to develop urban forestry strategies and incorporate urban forestry into their forestry policies.
- 3) Cities should develop urban forestry or green infrastructure plans which actively involve the range of interest groups in planning and implementation.
- 4) Stronger links should be sought between urban forestry and landscape ecology and community forestry.
- 5) Increased research should be supported on technical aspects of urban forestry.
- 6) Twinning arrangements between cities, as an effective mechanism for sharing expertise and experience, should be increasingly developed.

Report, Topic 4

Forests and climate change and the role of forests as carbon sinks

Forests contribute to climate change through the sequestration of carbon or the release of greenhouse gases stored in the trees and in forest soil, either through afforestation and other management interventions to promote tree growth, or through deforestation and harmful management practices. Forest ecosystems and planted trees may in turn be affected by changes in climate, in terms of distribution, growth rate, diversity of species etc.

At present it is believed that forests do not contribute to net atmospheric CO₂ and are thus not making a contribution to global climate change. This situation could, however, change as forests in temperate and boreal regions reach maturity, and thus become a smaller carbon sink, and if rates of deforestation and degradation in the tropics continue. The emission of greenhouse gases from forests in mid- and high- latitudes could be further increased if changes in climate lead to greater mortality and thus wildfires.

The meeting noted that forest management options compatible with the sequestration of carbon already exist, although they may in certain (but not all) cases cost more and may thus reduce the purely economic returns from forestry investments. Short term benefits include storage management options through, for example, the protection of secondary or degraded forest, the establishment of plantations on degraded or other land that is not carrying forest, reduced impact logging or the introduction or expansion of agroforestry systems. Longer term benefits may be obtained through substitution management options which increase the transfer of carbon in forest biomass into products such as construction materials or forms of renewable energy, rather than relying on energy derived from fossil fuels or cement-based products. The meeting warned that it was necessary to avoid the implementation of policies designed to reduce the emission of greenhouse gases that may bring their own hazards, for example in the use of fuelwood, which unless burned in properly designed stoves, could have negative effects on health.

The meeting noted the important contributions that had been made to carbon sequestration through afforestation (e.g. Korea), the protection of forests (e.g. Turkey, Bulgaria) and improved management practices (such as selective cutting in Indonesia) in many countries that made contributions and interventions to the session. The meeting recommended the Joint Implementation approach recently proposed under the UN Framework Convention on Climate change as a promising instrument for funding and promoting international cooperation for the protection of tropical rainforests, with benefits to the provision of other services arising from these forests such as the provision of biological diversity.

The meeting agreed on the need for new methods for the estimation of atmospheric and forest-stored carbon, and the harmonisation of such methods. Much further research is needed into the role of forests as sources and sinks of greenhouse gases, and the meeting recommended a higher priority and a coordinated approach of international, regional and national institutions towards such studies.

The meeting recommended the active involvement of all concerned in the reduction of deforestation and activities that degrade forest ecosystems, in afforestation of suitable sites, and in the introduction of suitable short- and long-term policy and management options that will not only contribute to sustainable development but to the positive contribution of forests to preventing climate change.

Points for the Antalya declaration arising from Topic 4, climate change and carbon sequestration

- **prevention of deforestation**
- **reduction of the incidence of wildfire**
- **need for reliable information on the role of forests in carbon sequestration and, through the FRA2000, on the amounts actually sequestered by different types of forest**

TOPIC 5
16 OCTOBER 1997 Toros Auditorium

CHAIRMAN: ROBERT LEWIS
MODERATOR : LINDA LIND
SEAN MURPHY
TECHNICAL SECRETARIES: FEYZI ONDER
MERAL GURER
GILLIAN ALLARD

INVITED PAPERS
RENE ALFARO
SEAN MURPHY

OUTCOME OF THE SESSION

GENERAL

The meeting noted that large areas of trees and forests, of natural or man-made origin, in many countries and in all eco-regions, are suffering damage from insects, diseases and competition from exotic species as well as from the effects of air borne pollution and ultraviolet B radiation.

The meeting emphasised the need to comply with the recommendations from the UN conference on Environment and Sustainable Development of 1992 UNCED Criteria No 3 (Maintenance of forest ecosystem health and vitality) which includes area and percentage of forests affected by processes or agents beyond the range of historic variations.

The meeting noted the actual and potential threat arising from the transboundary movement of insects and diseases and pollution and the need for a global information database on these and transfer of information on control management. The meeting emphasised the need for coordinated regional approaches to integrated pest management and information exchange.

The meeting inferred that there was often a complex interaction between insects and diseases and pollution on the health of trees and forests, their importance needed to be understood and assessed. Furthermore before designing control strategies it was emphasised that native pests are just as important as exotic pests and should be considered in pest management strategies.

Some queries were raised about whether the direct effects of pollution on insect reproduction and survival parameters were important

The meeting noted that although the forests of Europe are not dying they are reported to be in a weakened state and this should be addressed as a global concern.

The advantages or disadvantages of planting mixed species to prevent pest incidence were discussed; while there is evidently qualitative evidence that such planting schemes are beneficial to reducing the incidence of effects of insects and diseases, this needs scientific underpinning.

The meeting emphasised that biological control options for insects and diseases are an environmentally stable option. At the same time strong emphasis was made about the need to record native natural enemies of insects and to develop methods for conserving these for their potential to combat future pest outbreaks.

Increased dialogue between the agricultural sector and forestry was recommended for sharing lessons learned and research data as the effects of airborne pollution on crops has wide ranging effects on all sectors.

There was a strong feeling that more emphasis should be placed on the reduction of airborne and other pollution through improved policies, especially in the energy sector for controlling pollution, which would have subsequent effect on forest decline.

CHAIRMAN: EL HAG MAKKI AWOUDA
MODERATORS: BERNARD CHEVALIERT
A. K. MUKERI
TECHNICAL SECRETARIES: MEHMET SEREZ
GILLIAN ALLARD

INVITED PAPERS
JOHANNA D. LANDSBERG
ERTUGUL BILGILI
RACINE KANE

KEYNOTE ADDRESS
TOGA SILITONGA

OUTCOME OF THE SESSION

The meeting was held at a time of great public interest in recent outbreaks of forest fires and the environmental consequences.

The meeting noted that forest fires occur in all regions which were mainly caused by human negligence but also often by deliberate actions for economic reasons i.e., conversion of forest land for other uses such as agriculture, mining, industrial estates, and resettlement. Forest fires are also caused by personal and ownership conflicts. In some locations, lighterung may be the principal cause of forest fires.

An uncontrolled fire, on the other hand, may destroy forest ecosystems and other natural resources and cause emission of gases which affect health and impact on the economies of neighbouring countries. Forest fires have both primary and secondary effects on the ecosystem. The primary effect is damage to flora and fauna including soil microorganisms leading to loss of nutrient cycling and ultimately soil fertility. The secondary effects of fire and other external agents such as precipitation, lead to erosion and flooding. It was agreed that uncontrolled fire is a bad master.

An integrated fire management approach, in view of the multiple impacts of forest fire, which addresses the resource management objectives of the area is essential. A plan needs to be developed based on local need, the local human and financial resources, and appropriate technology.

In the area of fire detection and monitoring it was felt that extensive research and field trials in some of the developed countries will lead to the emergence of standard technologies which should be economically feasible for developing countries to adopt in the near future.

The work being done in Senegal using public radio for conveying fire prevention messages prior to and during the dry season has clearly proved to be effective in reducing the numbers of fires. In the area where this extension message was received the necessary precautions were taken by the people, while the people from adjacent areas which did not receive the message failed to implement the recommended measures.

A need for research on fire behaviour and fire modelling and the compilation of databases on causes and extent of fires, was expressed. Integration of remote sensing and geographic information systems was also identified as an area for development and application for preparation of national, regional and global fire maps.

It was also felt that the forestry field staff need adequate training in fire detection techniques and immediate suppression actions through the use of modern hand tools and wherever possible through the assistance of water tankers. Local communities need to participate in training plans so that their active cooperation in fire protection and suppression can be encouraged. The need for improved infrastructure or institutional and capacity building measures were recognised as an important part of fire management. +

Policy issues were emphasised which contribute to increased fire incidences, e.g. inappropriate policies for land clearing, or poor control of people setting fires.

Emphasis was placed on the importance of frequent exchange of ideas and technological information within regions for developing broad common strategies and programmes for forest fire management and the interpretation of fire management into overall forest management plans with technical inputs and assistance from international organisations like FAO.

Recommendations:

Forest fire may be used as a tool of forest management. A controlled and managed fire in a forest area can be used to remove excess forest floor material thus reducing fire hazard, aiding regeneration, controlling weed growth, or releasing nutrients and stimulating the regrowth of grasslands.

TOPIC 7: CONSERVATION OF FOREST ECOSYSTEM¹

SUMMARY REPORT

The topic was introduced by two special papers on **Patterns of Loss of Forest Biodiversity – a Global Perspective** by Dr. W.A Rodgers forest conservationist with FAO and the GEF in Eastern Africa and on **Estimation of Opportunity Cost for Sustainable Ecosystems** by Dr. James L. Howard of the Forest Products Laboratory of the US Department of Agriculture at Madison. These papers appropriately set the stage of the discussions; the first one introduced the causes of biodiversity loss, including loss of forest cover *per se* as entailed by deforestation and the loss of biodiversity components resulting from forest degradation. Understanding the socio-economic and human issues around the forest and society interface and the needs of various players is a key starting point to tackling loss of forest biological diversity. The second paper introduced a complex of biologic (long term silvicultural modelling) and economic methods to estimate opportunity costs to support policy decisions in forest ecosystem management. An important and diverse set of 16 voluntary papers were presented to support along with the special paper a vibrant, all day discussion the gist of which is summarised below.

The socio-economic factors underlining deforestation, degradation and resulting loss of biological diversity need to be researched, learned and understood to have any chance of addressing the phenomena and finding ways of arresting them. Societal needs including food, shelter and cultural aspirations associated with political motivations are all important factors at the root of loss of biological diversity in forests, and should be well understood. The economic difficulties that burden national capacities and create more needs for communities to exploit natural resources are important elements to watch when formulating or updating conservation strategies. Forest ecosystem conservation calls then for a good understanding of land use and its evolution to help include in forest conservation programme, provisional measures to respond to demographic increase and face new pressures on land and other resources.

Planning conservation is essential, as it is important to consider medium and long-term perspectives. The planning process should help locate hot spots of severe loss of biological diversity and envisage action accordingly. A number of planning exercises were presented and discussed; the important trend shown was the increasing systematic involvement of all players and key institutions through the organisation of national and sub-national dialogue on issues, objectives and activities.

Evaluation of biological diversity including non market values is important not only as an economic and social tool but also as an ally in advising and/or convincing decision makers and political players in policy elaboration, planning, priority setting and resources allocation; it was felt necessary to master or be familiar with, the economic science supporting related approaches; the need for foresters and conservation specialists to closely cooperate with other sectors and professions was felt and move towards this encouraged.

The conservation of forest biological diversity involves complex and varied issues the identification and analysis of which needs the support of research. Planning research should be effected with care with special attention to the identification of issues and problems, the evaluation of what is known and the definition of clear objectives; this process should involve stakeholders and players at all stages.

Study and monitoring of the forest resources, their health, vitality, structure and composition are essential. The protected area component of the forests is not well known as conservation areas are not always up to the objectives set by the conservation categories set by IUCN. Important efforts must be developed in this regard in view of evaluating the percentage of forest cover under conservation. The Session **stressed** the need for forest inventories, in particular the FAO Global Forest Resources Assessment to progressively include elements of forest biological diversity evaluation while

¹ This session was chaired by Dr Ingwald Gshwandtl, Austria, and moderated by Dr. Jose Antonio Prado, Chile. Technical and Associate Technical Secretaries El-Hadji Sène (FAO) and Tuncay Neisci, Mediterranean University).

recognising the difficulty of such qualitative assessments at regional and global levels. It was recalled that the conservation of biological diversity has been identified as one of the four criteria for sustainable forest management in all on going international processes on this subject.

The session discussed special situations that helped understand the variety of conservation needs with reference to plant as well as animal communities. A number of studies covering sub-humid to dry plant communities (maquis, cerrados, savanna...etc.) were presented in view of highlighting the important role these non high forest communities play on land degradation control and for the well being of local populations in dry areas. Efforts to conserve these formations should be encouraged as well.

The historical and cultural perspectives of forest ecosystem conservation were discussed. Comparison was made between the processes that have prevailed in developed countries – a sequence of severe deforestation in the Middle age and following centuries until the 19th, followed by recovery and net forest cover increase - and those prevailing now in developing countries; lessons should be derived from this.

Cultural influences and background have impact on awareness of and interest in conservation; thus conservation workers should seek the alliances of all layers of the society, with particular reference to spiritual/religious leaders.

A number of recommendations deriving from the discussions were proposed including:

- Need to further study and categorise the types and patterns of forest ecosystem degradation to build a global view on forest degradation world-wide, and identify hot spots for priority national, regional and global action;
- Notwithstanding all the efforts developed to increase, awareness of the need of forest conservation is still inadequate and should be further promoted and the tools to that effect, including innovative extension and education programmes, largely improved;
- Forest resources assessments should progressively include elements of characterisation of forest biological diversity

TOPIC 8. SATURDAY 18.10.97
CHAIRMAN: DR. KANI ISIK
TECHNICAL SECRETARIES: DR.HUSEYIN DIRIK
MS.CHRISTEL PALMBERG-LERCHE
MODERATOR: DR.J. BURLEY

INVITED SPECIAL PAPER: A. S. OUEDRAOGO (IPCR)
UPGRADED VLUNTARY PAPER: C. MATYAS, HUNGARY
GUEST SPEAKER: M. P. WATT ET AL., SOUTH AFRICA
V. VILLALOBOS, SUB-SECRETARIO FORESTAL, MEXICO

BACKGROUND

The well-being and productivity of forests are dependent on the structure and dynamics of their genetic foundation. Neglect or mismanagement will lead to loss or reduction of genetic resources, increased ecological vulnerability and foregone potential gains from breeding.

Genetic variation is present at the ecosystem, species and intra-specific levels. Action to safeguard and manage genetic variation at all these levels is inter-related; however, in the development of conservation strategies it is important to specify the level targeted and objectives sought as strategies will vary accordingly.

A basic question in the conservation and management of genetic resources is: how do we maintain, manage and generate useful genetic variataion for the continued evolution, adaptation and improvement of trees and shrubs to meet present-day and future human and environmental needs and demands, and to help avoid environmental risks. For these issues we need to look beyond the populations of native and introduced tree species we use or benefit from today, to the past populations that gave rise to them and to the populations likely to be needed or useful in the future. We must, furthermore, consider tree populations which today may be of peripheral interest but that may contain variation that will be useful under other conditions in the future. In view of the large number of tree species concerned and the lack of adequate knowledge and resources, it will be necessary to group species according to their basic biological status or patterns of behaviour as a basis for outlining broad strategies for action in their conservation and sustainable use (e.g. successional stage, commonness or rarity of occurrence in ecosystems, breeding system).

Overall solutions in genetic conservation will vary according to the amount of basic knowledge about the genetics and variation of the species involved and about their management and silviculture, the immediacy of use of the resources and, to a large extent, availability of funding and institutional capacities. Relative priorities for action in any one country will, in turn, be determined by such factors as their socio-economic or environmental value viewed in the light of susceptibility or likelihood of loss or degradation. Sub-regional, regional and global priorities will take into account common interests and overlap in priority species and operations. As decisions about priorities in the conservation of genetic resources will always, to some degree, depend on value judgements, it is important to ensure that decsions are not restricted to the interests of a few or to specific interest groups only. Dialogue and involvement of all stakeholders is thus of utmost importance to ensure a holistic view

CONCLUSIONS

The meeting agreed that there was an urgent need for concerted action to strengthen national, regional and global activities in the conservation and sustainable utilization of forest genetic resources; and to help enhance country capacities through information and technology transfer, networking and support to collaboration between countries and institutes. Efforts in this regard, which rested on the principles of national sovereignty over natural resources, as set out in the Rio Declaration and the Forest Principles, should be country-driven in recognition of the fact that the most appropriate action varied according to environmental, social and economic circumstances, institutional and legal frameworks, and prevailing needs and priorities of countries concerned.

National genetic conservation programmes should, without fail, be compatible with national strategies in other fields, and should contribute together with these to dynamic, multidisciplinary action plans aimed at overall sustainable development of nations. Action at national level should be supported at international level by

existing agencies, conventions and mechanisms; based on guidance from member nations, programmes of international agencies should be streamlined to avoid overlap of efforts and to ensure complementarity.

There was a need to raise awareness, at all levels, of the importance of the conservation, enhancement and sustainable utilization of forest genetic resources to serve the needs of present-day and future generations, and of the contribution that wise management of forest genetic resources could, and should, provide to the sustainable development of nations. There was, furthermore, an urgent need to stress forcefully and to demonstrate tangibly that genetic conservation was compatible with managed utilization of forest resources, and that it could bring benefits in the short as well as in the long term. Efforts in this regard could be supported *i.a.* by cost/benefit analyses of tree improvement and by quantified assessments of risks caused by foregone opportunities and costs related to remedial action which would have to be incurred following neglect or mismanagement leading to genetic losses. Such studies should be carried out at the national, regional and global levels, and results from them should be consolidated and widely disseminated.

The meeting agreed that the two strategies of conservation *in situ* and *ex situ* were complementary and should be carried out in parallel, when socially and biologically possible and economically feasible. Conservation efforts needed to be supported by management and enhancement of present-day genetic resources to ensure their continued adaptation to prevailing and dynamically changing environmental conditions and manifested needs of society in regard to the production of the full range of goods, services and values that forests provided. A balanced strategy would include the management of species targeted for genetic conservation in national parks and protected areas; their management in resource use areas such as forests providing wood and non-wood products or protective services (e.g. in watersheds); their inclusion in farmers' fields and homestead plantings; and their incorporation into selection and breeding programmes.

While action in conservation and managed use of forest genetic resources was of immediate concern and necessitated immediate action based on best available knowledge, there was a need to strengthen research on topics such as issues underlying evolutionary change in forest ecosystems, variation and variation patterns of target species, flowering, fruiting and breeding systems, adaptation of target species to varying environmental conditions, and their suitability for a range of end uses. Research protocols and assessment methods should, to the extent possible, be agreed upon and standardized to facilitate international dialogue and the sharing of results in a scientifically meaningful manner. Conservation strategies should be flexible enough to incorporate new findings and research results as these became available; and flexible enough to meet new needs and priorities, as these arose.

The meeting noted with interest recent developments in new biotechnologies which could be adapted and used as tools in the improvement and breeding of forest genetic resources and, above all, in helping to gain better understanding of the character and functioning of forest tree species and of their evolutionary history, relationships and potential. Research on these new technologies should be continued and strengthened, and their use should be promoted, where applicable, within established tree improvement programmes. However, the meeting stressed that they complemented and should not, and could not, replace traditional work on forest genetic resources, in which continuity of effort was essential.

The meeting noted the recent discussions on forest genetic resources in international fora, and welcomed plans of FAO to help organize country-driven, action-oriented sub-regional and regional workshops on the conservation, management, sustainable utilization and enhancement of forest genetic resources, in collaboration with IPGRI, ICRAF, CIFOR and IUFRO, and other relevant international partners. It noted that these workshops would provide inputs into the development of a long overdue coherent, international framework for action in forest genetic resources, for the benefit of individual countries.

CHAIRMAN: DR. B.W. GUPTA
TECHNICAL SECRETARIES: PROF. AHMET HIZAL
MR. DOUGLAS MCGUIRE
MODERATOR: MR. TAGE MICHAELSEN

**SUMMARY OF SESSION FOR TOPIC 9:
WATERSHED MANAGEMENT, TORRENT AND AVALANCHE CONTROL,
LAND REHABILITATION AND EROSION CONTROL**

Introduction

This topic was introduced by three special papers which dealt with a wide range of concepts and activities related to integrated watershed management, including key factors of degradation of watershed resources; strategies relevant to tropical mountain areas; and research in mountain forest management. Fifty seven voluntary papers were submitted under this topic, of which fifteen were presented and discussed during this session. These were grouped into and presented under eight categories, including forest hydrology/water quality/water quantity; watershed restoration/reafforestation/forest roads; erosion control/soil conservation/farmer's participation; mining land restoration; natural disasters/avalanches/floods; national watershed planning; international aspects; sustainable mountain development.

Conclusions and Recommendations

- Watershed management was noted to be a broad and complex subject which requires a cross sectoral and multi-dimensional approach. It requires active participation of actors at all levels in planning and implementation, with due consideration to both upstream and downstream populations and interests.
- Watershed management, and more broadly sustainable mountain development, are gaining importance on an international scale, especially in light of the greater attention being paid to sustainable mountain development and conservation as a result of Chapter 13 of UNCED Agenda 21, and to the role of watershed management in the quest for food security. As topics such as fresh water management move higher on the international political agenda, there will be a need for better scientific knowledge on mountain forest hydrology and related subjects, as well as more concerted action to protect the integrity of mountain ecosystems, including livelihood opportunities for mountain inhabitants, with special attention to the role and needs of women. Closer collaboration and mechanisms for institutional cooperation will be needed with other sectors such as tourism.
- There is a need for appropriate policies and legislation as well as for adequate means to support the implementation of watershed plans and programmes.
- There is an urgent need for improved dialogue at national and international levels, among all concerned actors, including politicians, diplomats and professionals. Policies affecting the management of mountain watersheds should be based on sound scientific knowledge.
- Efforts should be made to achieve greater involvement of the private sector in watershed management planning and implementation, especially in light of current restructuring. Appropriate enabling conditions must be created to foster greater participation of private sector interests.
- There is a need to improve monitoring and evaluation of watershed management programmes and activities to clearly demonstrate the progress that is being made, with a view towards increasing funding and political attention to watershed management efforts.
- Approaches and tools for conflict management need to be further developed, to address the wide variety of competing interests of upstream and downstream populations at local, national and international levels.
- Fair and equitable compensation to upstream populations is required for the goods and services they provide in maintaining the productive and protective functions of mountain ecosystems.

TOPIC 10: THE ROLE OF FORESTRY IN COMBATING DESERTIFICATION¹

Background: On behalf of Mr Yafon Berté (Mali), Mr. Amadou Maiga (Mali) presented the paper introducing the theme: Role of Forestry in Combating Desertification. He stressed that all nations are concerned by desertification leading to the formulation of National Action Programmes previously under the former format of the UNCOD –1977 Plan of Action to Combat Desertification and now under the newly ratified UN Convention to Combat Desertification. In the process defined by the latter policies and programmes are formulated following a number of principles calling for active involvement of communities, bottom up approach, partnership and the removal of all constraints to the full confidence and participation of populations. The document then reviewed the many interventions through which forestry can contribute to combating desertification, including *inter alia* the management of natural forests, afforestation and agroforestry *senso lato*, and the incorporation of these in watershed management and village land development schemes. A number of selected voluntary papers complemented the special paper, providing a relevant experiences from Africa, Asia, Latin America and Europe followed by a rich and animated discussion was conducted.

A special report summarising the results of the Second International Expert Consultation on the Role of Forestry in Combating Desertification held as a satellite meeting to the Congress was introduced at the session.

The following summarises the views and comments strongly articulated by the participants.

Results of the Session: The Session endorsed the conclusions and recommendations of the Second Consultation on the Role of Forestry in Combating which was held in Antalya (Turkey) from 10 to 13 October 1997. These addressed technical, strategic and policy issues regarding the contribution of forestry to the management, conservation and sustainable development of dryland resources, for the social and economic development of communities.

The Session drew attention to the magnitude of the problems affecting populations in the dry lands who are the most suffering from poverty, food insecurity and inadequate access to vital supplies and services including water and health services. The degradation of natural resources and the deterioration of the national and international economic situation compound such difficulties. This called for urgent and sustained attention of and action by, governments and major groups, to improve the fate of natural resources and communities of the dry lands.

The Session recalled that the UN Convention to Combat Desertification is about monitoring, characterising and combating land degradation and allied social and economic disturbances in all affected areas. As a convention it includes all countries but targeted affected African countries as a critical high priority group; besides arid and semi-arid areas, attention must also be devoted to combat degradation under other climatic regions of the world.

The key role of forestry in desertification control was recalled again; but this role could be implemented only if well planned and fully integrated in national long and medium term strategies, taking due account of resources available, the processes that affect them and the societal needs they have to serve. In connection, it is of a strategic importance to fully know the resources by undertaking necessary inventories and by identifying and monitoring related biological indicators.

Implementation of land capability classification which will assist land allocation to various rural land uses, especially in mountainous countries, would contribute to alleviating undue encroachment of agriculture on forest and pasture lands.

The need for sub-regional, regional and international cooperation in desertification control was highlighted in view to supporting solidarity, technology transfer and establishing partnerships and

¹ This session was chaired by Professor Melih Boydak (Turkey) and moderated by Mr. Fernando Mota (Portugal). Mm. Yavuz Yavuzsefic (Turkey) and El-Hadji Sène (FAO) were technical and associate technical secretaries.

adequate funding to support formulation, implementation and evaluation of National Action Programmes;

The importance of success stories at local level through the implementation of solution oriented activities addressing food, energy, habitat and environmental issues was strongly advocated. This requires adequate education and extension support, to the benefit of actors at all level.

Recommendations: The Session has endorsed and added to, the major recommendations of the Consultation on the Role of Forestry to Combat Desertification as follows.

- Forestry in drylands should consider human well-being as a priority and in consequence Governments should give it higher priority as it is logically linked to food security and poverty alleviation, including policy and legislation measures;
- Governments should revise National Forest Programmes to encompass the international commitments on natural resources management, conservation and sustainable development; this should be done through an integrated process within the framework of agenda 21 in accordance with article 6b of the CBD and as stipulated in article 10 of the CCD, related to National Action Programmes;
- Planning and implementation should adopt bottom up approaches involving all partners with particular attention to vulnerable groups;
- Training and education programmes in particular retraining of foresters to adapt them to changing requirements, and formulation of new curricula for formal education should be developed;
- The funding of natural resource conservation and management programmes should be significantly heightened; training activities should be developed to help countries better use the funding mechanisms already available and especially the GEF;
- Modalities put forward for the management of natural forests in dry areas should be simple, inexpensive and take into account the multiple function of forests and in a position to contribute to maintaining plant and animal biological diversity;
- The potential of the role of trees to combat desertification should be fully taken into account and used through agroforestry, to supply essential products to populations, improve livelihoods and contribute to the maintaining biological diversity.
- Better assessment should be made of the potential of plant formations of dry zones as source of food, bio-active and medicinal products. The inputs of traditional knowledge on any processing of such products must be acknowledged and revenues derived from patenting and/or other benefits equitably distributed. Governments and the CBD Secretariat should share information on measures taken in this regard.
- Further efforts on decentralisation and empowerment of local institutions should be effected to allow full participation of local communities in the management of resources;
- Mechanisms for land distribution and regulation must be based on local specific practices that people trust and appreciate and should include conflict resolution institutions and recognise diversity of local systems.
- A strong call is made to give due attention to and devise efficient action against, the ecological and cultural consequences of land degradation. Sand erosion processes are severely threatening major lakes, rivers and other wetlands throughout the dry world. In Africa the Nile valley, together with the remains of the invaluable Nilotic cultural heritage is being engulfed by the sands. This and similar situations should be urgently addressed and solved within national, regional and international partnerships.

**TOPIC 11: PROTECTION OF WETLANDS AND COASTAL LANDS AND THEIR HABITAT/
TOPIC 38.6: EXCHANGE OF EXPERIENCE AND STATE OF THE ART IN SUSTAINABLE MANAGEMENT OF MANGROVES AND OTHER COASTAL FORESTS¹.**

Background: Wetlands are ecosystems of major importance in the functioning of important coastal processes; they are also areas of high potential and rich biological diversity. Mangroves and coastal forest ecosystems share the same characteristics and are essential to the well being of communities in coastal areas. These common characteristics and strategic importance justify the common examination of the two topics together. They were introduced respectively by the paper prepared by Tom Kabii on "Protection of Wetlands and Coastal Lands and their Habitat" and the paper from Mr. Junaid K. Choudhury on " Sustainable Management of Coastal Mangrove Forest Development and Social Needs".

The first paper addressed wetlands, their importance and efforts towards their conservation and sustainable use as encompassed in the Convention on Wetlands of International importance, especially as waterfowl habitat mostly known as the Ramsar Convention. In continuation the author developed the concept of wise use of wetland resources, the protection of forested wetlands resources and attached socio-economic values. It drew linkages between forests and wetlands as 40% of the 54 millions has protected in the 850 Ramsar sites are covered on one form or an other by forest formations. The need for foresters' intervention in wetlands (including mangrove forests) for the rehabilitation and/or reforestation of degraded wetlands was stressed and relevant experiences presented.

The second paper provided insights on the ecological, economic and social importance of mangrove formations, which occur in all tropical regions. It reviewed experience gained in the management, silviculture and conservation of mangrove forests especially in Asia.

These presentations were complemented by a number of voluntary papers on management and rehabilitation of coastal areas, sand dune stabilization and management of coastal plantations, use of sea weeds for rehabilitation/restoration, strategies, policies and programmes of wetland management and conservation. An active dialogue followed which yielded the following conclusions and recommendations.

Conclusions and Recommendations:

- Wetlands are areas of great ecological significance but also of high economic potential; they are being altered at a rapid rate. Urgent measures for a better knowledge of their forest resources should be taken;
- It was noted that the commitment of Governments concerning the management and conservation of mangrove systems was not as strong as desirable; the awareness of the ecological, economic importance of wetlands should be further built up through awareness campaigns based on solid scientific information;
- Wetlands, and in particular mangrove forests are multiple use systems and have the potential to help meet various social and economic needs including food, fodder and shelter; their management and conservation should be better dealt with by multidisciplinary teams with appropriate training and experience;
- The session took note of the river basin approach used in Turkey to identify significant wetlands and plan their management and conservation; more information on similar innovative approaches should be assembled and disseminated.

¹ This session was chaired by Dr. Salleh Mohd. Noor (Malaysia) and moderated by Mr. Abdoulaye Kane (Senegal). Mm. Tansu Gurpinar (Turkey) and El-Hadji Sene (FAO) were Technical and Associate Technical Secretaries.

- Experience has been building up for the management and regeneration of mangroves, but this knowledge and know how are inequally distributed; regional and interregional cooperation should be further developed to share experience on the management and conservation of mangrove ecosystems;
- Research is essential to better understand complex wetland systems in particular mangrove forests. It is recommended that more attention and resources be devoted to supporting research on wetlands with special reference to mangroves including wildlife and waterfowl.

Report Topic 12

Afforestation and Plantation Forestry

Forest plantations already provide about 15% of the industrial roundwood volume used in the world today. That proportion is expected to increase rapidly in the future to become the major source of industrial wood as new plantation areas come into production. Much of the forest plantation estate is located in the temperate zones at present, but future expansion is expected to be in tropical and sub-tropical zones.

The meeting reviewed plantations raised for the production of industrial wood as well as fuelwood and stressed that neither form of plantation can provide the full range of goods and services that come from natural or semi-natural forests. The meeting noted that evidence from around the world suggests that the yield of wood from forest plantations is likely to be sustainable provided that species are matched to sites and that sound forestry management practices are maintained. Growing plantations are important for carbon sequestration and have considerable potential for the rehabilitation of degraded land. In reviewing the environmental effects of forest plantations the meeting stressed their role in maintaining the hydrological cycle and emphasised that management practices must maintain and reinforce this role. The meeting noted too the potential role of forest plantations in creating employment and income opportunities especially in developing countries but stressed that the broad social impacts of forest plantation programmes, especially as they affect the landless and disadvantaged, must be taken into account in planning and implementation.

The meeting identified two separate ways in which forest plantation programmes may develop in the future. On the one hand there are likely to be large-scale plantations of single species and simple structure providing mainly industrial wood. On the other hand the establishment of plantations of more complex structure, including for example the use of mixed species and several ages in a variety of situations, will minimise the risk to small growers and will meet other purposes, such as the restoration of degraded land or the provision of recreation and amenity.

In support of these new trends the meeting stressed the need for sound silvicultural practices and good quality planting stock, and for increased attention to the protection of forest plantations from damage from pests, diseases and fire. The meeting noted the restricted number of species used in many plantation programmes and the need to investigate the potential of new species and genera, including indigenous species. Strong support for research is essential into: the matching of tree species and provenances to site; genetic improvement and tree breeding; the estimation of growth and yield; the development of new technologies for the processing of small sizes of logs for fibre; and the monitoring of timber properties of species of plantation origin and subject to different management practices. Research and development should be continued into the use for wood products of tree species traditionally considered to provide agricultural crops, such as rubber, coconut and oil palm.

The meeting called upon governments to play an enabling role in formulating comprehensive and explicit policies on land use and plantation forestry which take account of competing claims on land in planning plantation programmes. Governments should also establish an appropriate balance in the provision of forest goods and services derived from forest plantations and natural forests and between the public and private sectors. The meeting noted the weak database on national forest plantation resource, such as areas, species, age classes, objectives and ownership. The meeting also noted the need for the development and implementation of criteria and indicators of sustainable forest plantation management.

Finally the meeting noted that discussions on other technical fields in the Congress have stressed the calls for the expansion of forest plantations and planted trees for a wide range of objectives but noted with concern the lack of international and donor support to such programmes in developing countries. The meeting called for international cooperation and collaboration in research, development and funding of plantation programmes.

Chairman: Melih Boydak
Technical Secretaries: C. Ata O. Gorucu F. Castaneda

SPECIAL PAPERS

İan Armitage
Bernard Vanniere

OUTCOME OF THE SESSION

General

The meeting emphasized the need for greater efforts towards implementing sustainable tropical forest management as expressed in the UNCED Statement of Forest Principles and *i. a.* in the ITTO Guidelines for the Sustainable Management of Natural Tropical Forests. Managing the world's tropical forests for sustainability is one of the most critical challenges facing humanity as its main objective continues to be management for wood production, while paying increased attention to the sustainability of their other goods and services by them.

The meeting covered two main topics related to: (a) forest management, concentrating on presentations dealing with the elaboration of predictive growth models as an important forest management tool; and (b) on related silvicultural issues.

Some important conclusions were drawn from the deliberations:

- Sustainability is at the heart of forest management.
- Management of forests involves the application of already well-known practical steps which are the key to sustaining these ecosystems.
- Forests should be managed under a multifunctional approach in order to ensure sustainable wood production and at the same time to maintain their ecological, biological, environmental and social values.
- The production of natural forests can be greatly enhanced through proper management, without jeopardizing their ecological environmental and social functions for the benefit of society.
- The involvement of local communities in forest management planning and activities ensures the protection of forests and long term productivity.
- Sustainable forest management creates economic opportunities.
- Although tropical forest ecosystems are very complex, useful models have been developed to predict yield and growth of tropical forest stands; however, care needs to be exercised in their use and application, as they tend to be site and species specific.
- Growth simulation is a very important forest management tool. If used properly, it can help efforts to attain sustainability. Models however, must be practical and easy to apply in order to fulfill their objectives. Intra and inter specific variation and relationships among species are critical in developing such models.
- Criteria and indicators are important and necessary tools in efforts to achieve sustainability in the management of tropical forests. Indicators should however be limited in numbers, simple and well defined in order to be of use specially to the small forest owner. The development of criteria and indicators should consider technical as well as socio-cultural aspects.
- Silviculture is a corner stone in efforts to better understand and in achieving sustainable forest management.
- Appropriate silvicultural systems must be properly programmed and applied in order to achieve sustainable forest management.
- There is a great need for better quality data generated by research in forest management and silviculture which can be applied in making proper forest management decisions.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

As the 21st century approaches, the principle challenge for foresters responsible for harvesting and transport operations will be to ensure that these operations are conducted in ways that satisfy the increasing demand for industrial timber while simultaneously meeting requirements for the long-term sustainability of managed forests. Careful implementation of forest harvesting and transport operations is important not only for the sustainability of forests but also for the continuation of forestry as a profession.

These include efforts to reduce the global extent of harvesting operations:

1) by increasing forest yield per hectare so that fewer hectares of forest land can be harvested to produce a given level of output. Several alternative approaches might be envisioned for increasing forest yields:

- Rely increasingly on forest plantations
- Apply silvicultural knowledge
- Reduce wood residues at all stages of production

2) by attempts to enhance economic efficiency through better operational planning and control and through more effective training of forest workers. Some recent developments in harvesting technologies promise to make forest harvesting both more economically efficient and also more environmentally sound. This will help to promote the widespread adoption of environmentally sound harvesting technologies for the following harvesting operations and activities:

- Forest roads
- Felling and processing technology
- Ground-skidding systems
- Cable systems
- Aerial systems

3) by initiatives to develop incentive systems and policies which will promote the adoption of reduced-impact harvesting and transport systems. Although studies document thoroughly the economic viability of reduced-impact logging systems, loggers in many developing countries claim that they are unable to implement such systems because they cannot afford the investments that are necessary to obtain the skilled planners, supervisors, and logging crews needed to make these systems work. One method which has been proposed as a way to pay for such investments is through programmes designed to increase the sequestration of carbon in forests to offset the production of greenhouse gases as a by-product of electrical power generation .

4) by efforts to prepare local and regional guidelines for environmentally sound forest practices and work on the development of procedures for assessing the sustainability of forest practices. Several major initiatives are currently underway to develop forest codes of harvesting practice, either for individual countries or for regional groupings, some of them grew out of the FAO Model Code of Forest Harvesting Practice.

Related to the development of forest practice codes are initiatives to “certify” forests that are considered to be managed on a sustainable basis. Regardless of whether or not forest certification ever becomes operational globally, as a result of this debate it has become clear that forest management will have to become more effective in adapting to local ecological and socio-economic conditions, including the involvement of indigenous people, and that the concept of “sustainable forestry” is unlikely ever to have a single, static definition but rather will vary over time and in different places according to local needs and perceptions.

Chairman: Prof Piotr Paschalis
Moderator Prof. Harzemsah Hafizoglu
Technical Secretary: Dr. Miguel A. Trossero

OUTCOME OF THE SESSION

The papers presented at this session stressed the importance of NWFP and their sustainable management. As mentioned in many articles NWFP comprise a wide range of forest products such as plants, fruits, nuts, roots, spices, gums, oils, mushrooms, miscellaneous exudates such as resins, latex, essential oils, tannins and others

The meeting

emphasised that sustainable production of NWFP is crucial to ensure sustainable forest management

recommended the development of participative programmes involving local people for the assessment of NWFP resource base and planning the management of resources for the sustainable production, harvesting and use of key NWFP and incorporate these programmes into their policies

recommended that more attention should be provided to R&D of technologies and their transfer to the main users for the rational production trade marketing and use of NWFP, the development of new market opportunities improve the tenurial rights of local people producers and users and adopt measures for the sustainable harvesting specially in fragile ecological zones

stressed that however considerable efforts are still needed at local national and international level for policy development= proper assessment of the NWFP wealth in each country, the development of technology and tools = for sustainable harvesting research and optimal use of such products

highlighted the crucial role played by NWFP in rural economies of both developing and developed countries at various levels, food security, subsistence, income & employment generation, commercialisation and use. However no proper accounting for these large contribution of NWFP have been made so far at local and national level and specific policies for most of NWFP are almost unavailable

recognised that considerable progress have been achieved in the last decade for the development of sound production and use of NWFP in many countries which have greatly contributed to the development of a better understanding of the multidisciplinary role of NWFP within and outside the forestry sector

recommended that the right of local people should be properly protected through the establishment of sound legislation, the development of adequate education programmes and the establishment of adequate incentives for the promotion of NWFP

suggested that FAO provides the framework for the formulation of national policies and international cooperation with other national and international organisations such as WB, AsDB, AfDB, AmDB on NWFP and assist countries for the development of their national capabilities in forestry services for the promotion and development of sustainable NWFP activities

TOPIC 16
Woodfuels and biomass energy from household to industry
PERGE AUDITORIUM
15 October 1997

Chairman: Dr Victor Villalobos
Moderator Mr S K Pande

Technical Secretaries: Prof. Osman Sun and Dr. Miguel A. Trossero

SPECIAL PAPER

Prof. Jose Roberto Moreira

OUTCOME OF THE SESSION

The meeting

reiterated that wood fuels constitute an important source of energy in both Developing and Developed countries for heat generation in households and industries and stressed that despite of efforts made in the last decades to balance demand\supply of woodfuels, in some countries, intensive use of wood fuels still lead to high pressure on existing forest resources, specially in fragil ecosystems.

noted that governments organisations have traditionally provided aid for the development of increased woodfuel supply sources and

suggested that new approaches which are being successfully implemented on tree plantation activities carried out by private users and planters associations and cooperative without governemnt intervention be properly disseminated and implemented

emphasised that woodfuel is a locally available eco friendly and carbon neutral source of energy which allow carbon emission substitution through power generation and derived liquid fuels production leading to the development of new tree plantations in both forest and non forest lands

stressed that excessive intensive use of fertilizers and other chemicals used in intensive tree plantations need to be carefully controlled to avoid undesirable environmental damages

noted that many institutional, technical, economic and social barriers still need to be removed for a sustainable use of wood fuels as a sustainable source of energy and

recommended that new technologies derived from current research and development activities in the forestry and energy sector could make wood fuel production and use more competitive and cost effective and suggested their propagation and implementation

pointed out that traditional forest inventories are not properly designed for the measurement of forest resource base for wood fuels and

recommended that new models and approaches of forest inventories for estimating biomass base for energy use of forest and non-forest lands be disseminated and applied

stressed that forestry services have been the main institution involved on woodfuel aspects and issues but energy agencies are now also becoming increasingly involved in this field.

recommended the development and establishment of new communication links in order to plan and organise the sustainable utilisation of wood as an environemntally friendly source of energy into forestry and energy policies

suggested the proper set of fiscal economic and environmental policies for bioenergy contribution to the national and local energy mix considering the perspectives of availability of forest resources for energy purposes

TOPIC 17: FOREST GRAZING: CASE STUDY OF MAGHREB COUNTRIES¹

The topic was introduced by the technical secretary E. Sène presenting the special paper written by the late Abdelouahab Karmouni who passed away shortly after having submitted his contribution. The author stressed the outstanding weight of animal husbandry in the rural economy of Maghreb countries and the related importance of forest grazing in the region. Silvopastoral use of forest resources was effected sustainably as population density and the number of livestock were at a manageable level. With the increase of both human and animal population most of silvopastoral systems have collapsed and new arrangements, as well as additional complementary rural development practices are needed to support livelihoods in rural areas.

Although not presented formally at the session two voluntary papers complemented the special paper on “Community management of sylvopastoral resources in Southern Mali: development of a local arrangement” and on “The Range Management Problems faced with inside and outside forests in Eastern Black Sea Region” by Thea Hilhorst and Amadi Coulibaly.

The discussions and comments that followed the introductory presentations stressed the following:

- Grazing in forests should be considered in an overall integrated village land use context and taking into account the multiple functions of plant communities in concerned areas. Grazing lands are usually fragile and mostly overexploited; programmes should be always developed for complementary fodder production;
- Progress has been achieved in building partnerships and securing genuine participation of pastoral communities ; efforts should be pursued in that direction as there is still much to achieve;
- Managing silvopastoral systems should include concerns relating to the conservation of biological diversity of plant formations; soil erosion control should also be considered in a view to secure more sustainability to the system.
- Land tenure systems which are compatible with land capabilities of the concerned areas and which are accepted by user communities and associations of herders, are a prerequisite to the sustainability of silvopastoral systems.
- Governments should be more committed in assisting pastoral communities through the establishment and promotion of livelihoods with less dependence on natural resources whenever the latter are inadequate to fulfil expected functions including the feeding of the existing herds.
- Regarding alternative solutions to the prevailing trends towards degradation, regeneration of resources should be effected, and sometime it may be necessary to temporally withdraw land from current use. In such cases, active support to pastoral communities should be provided when putting aside part of the forest or any portion of the grazing land. Assessing population affected, evaluating potential losses would then be followed by reallocation of lands and /or development of alternative activities to provide feed, food and income. Experiences of this nature being developed in Tunisia were presented during the discussions.

¹ This session was chaired by Mr. Mohamed El Aichouni (Morocco) and moderated by Mr. Mozafer Dogru, Turkey. Mm Kamil Sengonul (Turkey) and El-Hadji Sène acted as technical and associate technical secretaries.

TOPIC 18: WILDLIFE, TOURISM AND OTHER PRODUCTS FROM WILDLANDS¹

Background: Dr. Eric Edroma, Uganda Wildlife Authority presented the special paper introducing this topic. With examples taken from Africa where wildlife is rich and nature abound in remarkable landscapes, he stresses the importance of conservation and tourism and other services and goods related to the establishment, management and use of protected areas in particular national parks. Wildlife represents the best land use option for arid and semi-arid areas and national parks and other protected areas provide a sound base for tourism. The paper later discusses the criteria for selecting national parks, categories of Protected Areas and their potential for tourism, the development of tourism and its role. Threats to Africa's wildlife and to tourism are many and include population growth, various illegal and unmanaged uses, unwise developments initiatives and pressure from tourism. The early involvement of people and communities in the management and conservation of natural resources in protected areas is a strong prerequisite if these are to be sustainable. They should also be beneficiaries of the various economic advantages gained from the process. 17 voluntary papers addressing various aspects of policy complemented the paper, planning, conservation and development of natural resources and the biological diversity they contain. 8 of these voluntary papers were presented at the session.

Discussions, conclusions and recommendations.

In Africa and many parts of the world, wildlands management and the conservation of the natural resources they contain for education, recreation, research and the maintenance of the biological diversity, are considered very good options for utilization, even considering the economic aspects. The combination of conservation, tourism and local community development can provide substantial economic returns if the whole system is managed wisely.

The designation of conservation units should be done following biological and socio-economic criteria and should be integrated in land use and economic planning of each country. Populations may be frustrated when these areas are designed and located not taking into account their several needs for cultivation, grazing and community expansion and when no system is established to reduce or compensate losses caused by wildlife. Officials of the Departments dealing with rural development, agriculture, tourism and forestry should be encouraged to strong liase and cooperate in effective land use planning to the benefit of the three complementary sectors. This should help better identify needs for establishing corridors to better conserve wildlife in fragmented territories.

Conservation and management of national parks should first consider the biological importance of the area protected and not be only led by tourism opportunities. Areas of least appeal and yet of major importance on biological, historical and/or cultural grounds should not be neglected. Planning and inventories are essential to establish a balanced conservation programme.

Proceeds from conservation and related tourism development initiatives should be included in the overall economy but especially in the local economies and distribution made equitably among state and forest dependent communities. Conservation and tourism should carefully respect local values and culture and wisely involve and promote local lore, handicrafts and products. The side effects of tourism including high pressure on resources and degradation, polluting the environment and distorting local values should be carefully monitored and eventually corrected as appropriate.

The session noted the growing interest on eco-tourism and recommend its encouragement and development as it provides good alternative to mass tourism, better guarantee of balanced use of landscapes and scenic values of wildlands. It respects local values and needs of local communities and links conservation, development and leisure.

Local populations and small and medium level local enterprises can contribute to the establishment of infrastructures and facilities needed in national parks and in the building of tourism facilities. They

¹ This session was chaired by Mr. Kenneth Nyasulu (SADC) and co-moderated by Dr. R. C. Sharma (Madhya Pradesh, India). Mr. El-Hadji Sène (FAO) was technical and associate secretary

should be carefully reviewed, promoted and involved as this is the one of the most potent ways to sustainably and significantly support local economy.

The session discussed the linkages between forestry and the conservation and management of wildlife and protected areas. The influence of logging may be negative on fauna and flora, especially on bird population. Efforts towards low impact logging should be increased. Sustainable forest management plans should include guidelines and measures to better preserve wildlife in forest as it is an essential component of forest vitality and forest biological diversity, two essential criteria of sustainable forest management. The training and re-training of foresters should prepare them for such tasks.

Wildlife can significantly contribute to food security and income generation to local populations; however sustainable systems can only be achieved if the resources are managed properly. Husbandry of specimen of wildlife is often a promising option and the examples of the grass cutter (*Thryonomis swinderianus*) in Africa, the *Agouti paca* in Latin America have been cited as promising types of wildlife husbandry.

A number of studies on some species revealed better knowledge of their behaviour and better planning their conservation and uses. This showed the importance of research and education and the session recommended that more attention be effectively given to education and research in wildlife management and ecosystem conservation.

The session recommended strong cooperation and common approach in addressing conservation issues and solving problems, in transboundary areas with high level of biological diversity

Topic 19: Processing and Forest Industries

Area E: The economic contribution of forestry to sustainable development

Saturday, 18 October 1997

General discussion

Sustainable development must be based on the interdependence of the environmental, social and economic factors. The meeting recognized the importance of forest industries as a major driving force for sustainable forestry development. Forest products research will continue to be essential in the development of new manufacturing technologies, not only to improve the product quality but in adapting to present challenges, such as the ongoing changes in the forest resource base, extension of the resource and the need to further introduce environmentally friendly technologies. The raw material resource can be further extended through more efficient ways of converting wood, non-wood resources and recovered fibre into marketable, high value products.

Forest industries, which include a wide range of wood products, non-wood products and pulp and paper manufacturing, need to raise public awareness concerning progress made towards responsible use of the raw material resources, in particular on issues related to sustainable forest management. The forest industry continues to be seen by the general public as the main cause for deforestation.

Presentations and discussions confirmed substantive progress achieved in research and development related to more effective use of raw materials, use of more diverse resources, environmental friendly processing technologies, material recycling, extension of product life cycle, opportunities to increase material value through more efficient grading techniques and associated progress in processing technology.

Conclusions and recommendations

The forest industry needs to improve its image within the international forestry community and the general public, as an important actor in sustainable development. It was recommended to elaborate voluntary codes of conduct for the industry, under contemplation of the business sense of the enterprises, processing technologies, the range of different aspects pertaining the local community and environmental considerations. Lyfe-cycle studies for forest products can also moderate environmental concern on the use of wood and other fibre as a renewable and user friendly industrial raw material.

Especially in developing countries, forest products research institutes need recognition from government and industry, to guaranty continue progress in their challenging work. An example of such support has been successfully practised in some countries, by dedicating a small portion of total stumpage fees to research.

Non-wood forest products and other forest services need to be fully recognised by all stake holders as income generation sources and contributors to sustainable development.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Conclusions

Forests are a significant source of employment and income for the primary extractive and secondary manufacturing sectors. These major social and economic benefits have not been adequately addressed as an objective and as a variable in decision making on natural resource use. They are often formally excluded or not considered in community and participatory forestry projects.

The traditional definition of employment as participation in labour markets is not adequate for capturing the reality of most persons for whom forests are the main source of livelihood. A broad definition of forest-based employment encompasses timber production, fuelwood, wood and non-wood products produced for subsistence or sale in the formal as well as the informal sector of the economy. Services connected to forests, particularly in biodiversity conservation, recreation and tourism, water conservation and management, may also become a substantial source of employment.

Formal, recorded employment in forestry and forest-based industries is approximately 15 million full-time jobs. Unrecorded employment in the informal sector and in subsistence is likely to be much higher. Data on this 'invisible' employment is scarce and often unreliable.

Much of the formal employment in forestry is of poor quality; wages are low compared to manufacturing industries, accident rates and the incidence of occupational diseases are high and employment is often unstable. Many informal sector jobs based on forests are presently employment of last resort with very difficult working conditions barely yielding a subsistence income.

Forest-based employment at macro and micro level is to a large extent driven by external forces such as overall economic development and competition on an ever more integrated world market. These factors vary significantly between countries and assessment has to take local conditions into account. Generally, formal employment in the traditional forestry sector has been falling sharply over the last three decades in almost all industrialized countries. Productivity rises, possibly accelerated by further globalization and relocation of forest industries, are most likely to limit employment growth even in developing countries where production is rising fast. The promotion of local value-adding forest industries can be an important contribution to national employment and to sharing economic forest benefits with local populations in forest areas.

- The prospects for increases in levels of forest-based employment will vary from country to country. Nevertheless, rising productivity and increasing sophistication in harvesting, processing and marketing of wood and non-wood forest products together with innovative uses of forest resources, for example tourism, provide major opportunities to improve the quality of forest-based employment in the formal and even more so in the informal sector.

Recommendations

In order to enhance the benefits from forest-based employment and income, these should be addressed explicitly as an objective and a variable in planning and programming, including in participatory and community forest-management schemes, afforestation programmes, agro-forestry extension and value-added strategies. New opportunities in non-traditional forest products and services should be seized creatively.

Any strategy to promote or sustain forest and forest industries-based employment and income, should contain investments in human resource development as a key element. Much more attention should be given to opportunities to improve work quality which is often a profitable financial investment.

There is a pressing need to assess realistically actual or potential employment benefits from forests, to collect more comprehensive data on employment, particularly for fuelwood supplies and non-wood products, and to better understand their linkages to sustainable forest management.

Programme Area E: The Economic Contribution of Forestry to Sustainable Development
Topic 21: Demand for forest products, consumption patterns and marketing
Subtopic 21.1 Macroeconomic aspects and demand for forest products

October 14, 1997

Perge Auditorium

14:30 – 16:00

Reporting Officer: R. Michael Martin

Chair of the Session: Prof. Ramazan Özen

Technical Secretary: Dr. Ahmet Türker

Invited Presentation: Dr. David Brooks

Outcome of the Session

At the regional and global levels, the demand for forest products is shaped by increases in population, income and urbanization. Product supply responds to resource availability, market prices, and advances in technology. While these generalizations are useful in looking to the future it is important to recognize that advances in forest products production does not always necessitate additional harvest in the forest. Often new forest products are engineered from byproducts of existing harvesting or processing systems.

Over the last four decades, international trade has increased the interdependence of producers and consumers of forest products; current outlook studies for forest products suggest that this interdependence is likely to increase. The increased importance of trade, coupled with increasing attention to national, regional, and international environmental issues introduces particular challenges to forest policy and management.

For example, there are now a number of efforts advocating the use of information on production methods in rules governing trade. For example, there is an effort to certify the sustainable management of the forests providing products to the marketplace. Although the effort to restrict trade to environmentally benign commodities is consistent with the desire to find efficient, market-based approaches that address environmental issues, there is broad recognition that trade intervention is neither the most effective nor the most efficient approach to resolving environmental problems.

It is recognized that wood and other materials are substitutes in a number of products and markets. While the environmental renewability of wood is acknowledged, less is known and can be shared with consumers on the attributes of competing products.

Sub-Topic 21.2 Response to Changes in Demand/Supply through Improved Marketing

Having considered and discussed the information and views presented in two special papers, four voluntary papers and the interventions of the participants;

Recognizes the increasing and changing demand and emerging new consumption patterns of forest products resulting from population growth, urbanization, economic development and consumer attitude changes;

Recognizes the major impact on the range and quality of forest products to be caused by the foreseen changes in the quantities and kinds of available forest-based raw materials resulting from diminishing natural forest area, increasing plantation area, expanding utilization of residues and recycled materials and increasing recognition of non-wood forest goods and services;

Emphasizes the importance of efficiently directing the available raw materials and products made of them to serve the most rewarding end-use segments in order to maximize the economic, social and environmental benefits available from all kinds of forests and to distribute the derived benefits among the partners;

Draws attention to the key role of forest products marketing in connecting the demand and supply to each other; integrating the various activities of an enterprise and involving local people to serve the markets, be they local, national or export markets; making products and services reach consumers efficiently; and contributing to a fair distribution of benefits among the partners in the process;

Recognizes the social and environmental responsibilities as new conditions for marketing of forest products;

Highlights the importance of the marketing function in getting the consumer views for forestry sector strategy formulation to make forestry sector and related enterprises better meet the values and needs of people;

Support efforts for full recognition of marketing all through the forestry sector; adoption of responsible marketing values, philosophies and technologies, improved access to marketing information, improved knowledge of current marketing practices; and development of human resources for the marketing functions in the forestry sector.

14 October 1997

Technical Secretary:
Prof. Ergun Ilter, University of
A.I.B.

Associate Technical Secretary:
Leo Lintu, FAO

XI World Forestry Congress, Antalya, Turkey

Sub-topic 21.2 – Responses to changes in demand/supply through improved marketing

Draft Report of the Session on 14/10/97 in Perge Auditorium

The session was attended by 160 participants (Appendix 1)

The session was chaired by Prof. Ramazan Ozen

The session was moderated by Dr. David Cohen, Professor, University of British Columbia, Vancouver, Canada

The Technical Secretary of the session was: Prof. Ergun Ilter, University of A.I.B.

The Associate Technical Secretary of the session was: Mr L. Lintu, Senior Forestry Officer, Forest Products Division, FAO, Rome, Italy

Two special papers, presented at the session by their respective authors, were:

Responses to Changes in Demand and Supply of Forest Products through Improved Marketing by Heikki Juslin and Leo Lintu

Impacts of Changes in Marketing Environment on the Primary Wood-Processing Industry in Korea by Wae Jung Kim

Four voluntary papers, summarized at the session by the moderator, were:

Tree Species Information in Marketing of Solid Wood Products by Ritva Toivonen and Ritta Laurila

China – Is it a Lucrative Timber Market? By Hong Yang and Xiaomei Jiang

Demand for Forest Products Consumption and Marketing by Alfonso Froncillo

Level of Income and Consumption Patterns of Tropical Hardwoods among Urban Consumers in Costa Rica by Juan Antonio Aguirre

There were some 10 interventions from the floor.

Topic 22 Forest Products Trade and Certification

Perge Auditorium 15-10-97

The session was chaired by Mr G. Burn, Canada and Mr J. Robitaille, Canada.

Moderator: Dr R.A. Sedjo, Resources for the Future, USA

Technical Secretaries: Dr S. Birler, Poplar Research Institute, Turkey
Dr I. J. Bourke, FAO, Italy

One special paper entitled *Forest Product Trade and Certification: an Indonesian Scheme* by Emil Salim, Upik Djalins, and Asep Suntana, as well as seven voluntary papers were presented in the session.

Summary of Discussions:

Wide-ranging discussions took place and a variety of issues and viewpoints were presented. While suggesting that certification may have worthwhile benefits, it was clear that it is still in its formative stages and much remains to be done before acceptable and effective schemes are available.

The reasons for undertaking certification and the expected benefits from it were outlined. It was stated that certification's goal was primarily to encourage sustainable forest management. Market benefits were seen as potential secondary benefits.

There was a diversity of opinions on most issues connected with the subject, and a lack of any clear consensus on many aspects. It was clear that many problems remain to be resolved.

There was agreement that sustainable forest management is the most important goal to be pursued and this must precede, not follow, any certification. It was considered essential to have an appropriate means of assessing the standard of management. Certification was seen as a one among a number of means that might assist this, but many speakers suggested that it was secondary, and the links between sustainable forest management and certification are not strong.

It was noted that sustainable forest management is not equally easy for all countries to achieve, and therefore there is a need to establish variable certification requirements for different regions, countries and forest situations.

It was highlighted that in many cases the pressure for certification comes from those in the distribution chain rather than the consumer, as is often suggested. It was noted that there was little evidence that the market is prepared to pay a higher price for certified wood. The question of chain of custody was discussed. The difficulties of achieving an adequate system and the potentially high cost involved were discussed.

The importance of ensuring that certification does not act as a trade barrier was mentioned.

Other issues raised included:

- the special problems faced by small producers;
- the greater difficulties faced by many developing countries;
- who should certify and at what level (country, region, forest etc);
- the cost of certification and who will pay this cost;
- a need for improvement in current certification forest assessment practises.

Many were seen to require further investigation and analysis.

It was concluded that certification is still in the very formative stage, and that considerable work, improved information, and negotiation will be required before wide acceptance is possible. There are still many issues to be resolved.

Report Topic 23

The role of the Private sector, economies in transition and issues of privatisation in forestry Conclusions and Recommendations

Political and economic changes taking place in countries in transition towards market economies are among the most important developments in the last decade of the twentieth century. These changes coincide with the reorientation of the international environmental and forestry policies. The challenges involved in these changes urge these countries to change not only their political system, but also to develop new legal frameworks, introduce new market-driven economic regulations, build new capacities in research, education, planning, forest management, supervision, extension and public relations. In the process of transition it is important to avoid the undesirable side-effects driven by short-term interests, and to maintain the achievements already reached in forestry.

With regard to privatisation, the issues are related to three areas: forest land privatisation, privatisation of forest industries, and privatisation of forest management functions. These issues are compounded by the large number of new forest owners and fragmentation of forest land ownership. This has implication for the role of forest administration managing a smaller state forest area. The freed administrative capacity could be used to provide the necessary assistance to private forest owners. Yet an effective forestry extension service is not in place in most countries to secure sustainable forest management.

In this connection, efforts are being made not only in central and Eastern Europe but also in the rest of the region concerning the necessity of the owners organising themselves into associations through which extension services and credit for investment could be arranged

Worldwide, there is a need to review the role of the state in sustainable forest management in the context of given countries' culture, tradition, respect for human rights, democratisation and market economy in order to identify areas that are suitable for privatisation.

Recommendations

= concerted international assistance should be provided to economies in transition to overcome difficulties in the process of change towards sustainable forestry development in a new political and economic environment.

= emphasis should be given to the differentiation of what should be privatised and what should remain as functions of the state.

= the international community should facilitate cooperation among countries in transition to exchange experiences gained in human resource development, harmonisation of policies and laws, institutional reform, and linkages between research institutions and forest owners.

= efforts should be made at the national level to prevent privatisation resulting in excessive fragmentation.

= in the management of tropical forests through concessions or privatisation of management services it is indispensable that state forest administrations retain the control function.

= educational institutions should cater for the needs of the private sector.

Programme Area E: The Economic Contribution of Forestry to Sustainable Development

Topic 24: Valuation of forest goods and services and incorporation in national accounts

Thursday, 16 October 1997

To be useful and relevant in decision-making, information on the full range of forest outputs, including services and products must be easily understood by decision-makers.

There are several types of decisions that differ in scale, scope and complexity. These decisions differ in terms of the type, quantity and precision of information on values necessary to support them. Examples of decision making include national policy decisions – often only requiring qualitative information - investment project decisions – often requiring sophisticated detailed quantitative information - and choices made by resource poor individuals – making decisions based on immediate human needs. Easily available information on marketed products is often not sufficient for correct decisions; however comprehensive information on the material and other benefits of forests may not be available in a timely fashion.

National income and product accounts do not reflect changes in environmental assets, such as forest stocks. There is an interest in including adjustments in forest quality and quantity to these accounts. Problems associated with trying to include the value of these changes include the difficulty of estimating the physical changes, and the fact that these changes are small in comparison to the value of total income or assets. Therefore an effective initial approach may be the use of satellite accounts.

Recommendations

Therefore there is a need to balance consideration of the full range of forests outputs, methods available to measure these values, and the timeliness with which this information can contribute to decision making.

The important thing is to get the right decisions; quantification is only useful and relevant to the extent that it helps decision-makers make good, informed decisions. It was acknowledged that it is possible to reform policies and institutions, to encourage more sustainable land uses and to discourage widespread depletion of natural resources before we have sufficient data to precisely value.

General Discussion

Many of the benefits of forests are global and lie outside the context of local or national decisions. Therefore the question of who pays and who gains arises. Estimates of forests values are useful in decision making only if mechanisms exist to make those values relevant to the decision maker and the people he or she represents. Mechanisms must be developed to ensure that decisions reflect the value of positive externalities and the cost of negative externalities. Three basic categories of forest values are: direct use values that include consumptive and non consumptive uses; indirect use values such as environmental services; and passive use values, such as existence, option and bequest values. Benefits or values associated with forests are local, national and global. Non monetary factors such as the cost of non conforming may enter the picture to affect decision making.

Properly designed forest pricing policies, can contribute to long term sustainable management. Economic incentives for better management and more efficient utilization of forests can deter over-exploitation. Incentives for improved forest management can be any instrument that assures that individual decisions are consistent with the public interest.

CHAIRMAN: MR. JORGE RODRIGUEZ
TECHNICAL SECRETARY: MR. DOUGLAS MCGUIRE
MODERATOR: MR. LUCA FE'D'OSTIANI

SUMMARY OF SESSION FOR TOPIC 25:

FORESTS, QUALITY OF LIFE AND LIVELIHOODS

Introduction

This topic was introduced by two special papers which dealt with a wide range of concepts and categories related to the new vision and issues involved in the management of forest areas in developed countries with high population densities. Possible links with advanced co-management experiences in developing countries were also explored. Twenty-two voluntary papers were submitted under this topic, of which seven were presented and discussed during this session.

Conclusions and Recommendations

Overall, and specifically in selected developed countries, there is a clear and progressive shift in the importance and role assigned to forests, from production of physical goods (e.g. timber and other wood products) to various types of services, including environmental (e.g. fresh water quality and quantity, protection from avalanches and floods, etc.); conservation (e.g. biodiversity; wilderness; cultural, religious and aesthetic values); and recreation (e.g. hunting and fishing; tourism).

There is increasing pressure on forest areas by different interests and for different types of use: the challenge is to develop adequate mechanisms and procedures for multi-functional forest management. These will have to be much more result-oriented than the conventional target-oriented approach currently used to assess the success of natural resource management activities.

Policy makers in all countries need to identify and implement ways of measuring, in economic terms, the range of non-material goods and services forest areas are expected to provide to the local, national and global society.

In accordance with this progressive shift from goods to services derived from forests, cultural and religious values of these areas have long been recognised as playing an important role in forest preservation, particularly in the South. Lack of respect for such values, could even lead to social conflict. Forest protection in the North, on the other hand, has significantly contributed to preserving historical and archaeological sites.

Indigenous knowledge, particularly concerning forests, should be given adequate attention and should be better integrated with scientific knowledge.

Participatory approaches and methodologies for natural resource management have been developed primarily in Southern countries. In the global context of decentralisation and privatisation, lessons from these experiences can benefit developed countries and countries in transition in their search for multi-functional forest management.

CHAIRMAN: KENNETH NYASULU
MODERATORS: J.E.M. ARNOLD
MUZTAFFER DOGRU
TECHNICAL SECRETARIES: KATHERINE WARNER
AHMET TURKER

INVITED PAPERS
KATHERINE WARNER

GUEST SPEAKER
TOGA SILITONGA on behalf of H.E. MR. DJAMALUDIN, Minister of Forestry, Indonesia

OUTCOME OF THE SESSION

GENERAL

The meeting focused on the enabling environment needed for community forestry to be implemented. It was noted that for sustainable forest management to be attained, conservation of forest resources must be linked with the development needs of rural populations dependent on those resources. A theme throughout the meeting was that if community forestry's objectives of sustainable forest management and improved livelihoods are to be met, communities and their members must have security of rights and benefits and participate in policy formulation and implementation.

Several major factors were addressed in the meeting concerning how to move forward in the implementation of community-based forestry management. It was recognized that variation in physical environments, peoples, and communities required flexibility in the design and implementation of policy and legislation. It was noted that forestry policy was being reviewed and revised in a number of countries, and that there was a trend, in part the result of the decentralization of administrative responsibility and downsizing in forestry agency staff, towards a stronger role by forest users in forest management.

Nepal's forest policy and implementation was cited for its remarkable progress in empowering local people in forest management; this approach is now being extended to other sectors. The Gambian model, sharing many similarities with that of Nepal, was the focus of much positive discussion. Meeting participants, especially those from Africa, noted the need to go beyond policy to the actual implementation of participatory forest management at the local level.

Among the challenges in the implementation of community forestry, the meeting emphasized that the role of foresters must change from that of guards to extensionists and as importantly the attitude of foresters must change to perceiving community members as comanagers, rather than encroachers, of forest resources. The need for the reorientation and training of foresters was stressed by the meeting. These changes in attitude and orientation would lessen the amount and degree of conflict that commonly arises between forestry agencies and communities and assist in the building of mutual trust.

It was also noted that for changes to occur, forestry agencies needed to be restructured and resources made available for staff training and the logistical support required for participation by forest users. The constraint of limited, and in many instances, declining resources for forestry agencies was cited by the meeting.

The meeting stressed the importance of participation of forest users in the planning and implementation of forest policy, legislation, and activities, and noted that effective participation was uncommon. In most instances decisions concerning forest resources continue to be made without participation from forest users and other stakeholders, especially those most dependent on the forest resources. The need for transparency in procedures and good communication was cited.

It was noted by the meeting that the North had much to learn from the emerging policy and practices of community involvement in forest management being implemented in the South. Countries, whose rural poor are denied access to local forest resources, would benefit from the progressive forestry policies and practices from the South that support community involvement in forest management and an equitable sharing of benefits.

How to assist communities that were heavily dependent on declining forest resources was recognized as an issue in which different approaches should be developed within the national and institutional context. It was stressed that those who were most dependent on forest resources, often the very poor, should not be further harmed through the policy changes that are occurring. Gender issues, specifically, the need to include women in decision-making and benefit sharing was emphasized by the meeting. Mechanisms should be put in place that enable women to effectively participate. Strategies, illustrated by the case studies presented during the meeting, were discussed. Although successful models for the inclusion of women in activities were noted, it was recognized that the variation in culture and customs would require a variety of models to be developed.

A concern was raised by the meeting that community forestry policy and activities should not focus only on the local or microlevel, but be placed within the national and international context. The meeting emphasized the need to recognize the impact of global economic trends on nations and communities and the role of national and local demographic patterns in resource management. The meeting noted the pressure being placed on agricultural and natural resources by high population growth rates and the need for a holistic rather than sectoral approach in dealing with such a major issue.

Topic 27
20 October Aspendos Auditorium

Chairman: Untung Iskandar
Moderators: Abdoulaye Kane
Marilyn Hoskins
Technical Secretaries: Sedat Ayanoglu
Katherine Warner

SPECIAL PAPER

Claude Desloges and Michelle Gauthier

PANEL

Silvano Aureoles Conejo
Berken Feddersen
Abdoulaye Kane
Diane Rocheleau

OUTCOME OF THE SESSION

GENERAL

The meeting focused on the various dimensions of forest resource conflicts within the context of community forestry, and the strategies and tools needed to address such conflicts. There is growing evidence that for forestry to play a key role in sustainable development forest-dependent communities must be fully involved in both the decision-making process and activities concerning the resources they use. Sustainable forest management will not be achieved if it fails to (1) consider the needs and aspirations of rural and forest-dwelling communities and (2) acknowledge and address, in an appropriate and timely way, the conflict situations created by competition for the use of forest resources. Effective participatory forest resource management can create an environment in which all actors can express what may be conflicting views and collaboratively plan and act together.

Case studies presented at the meeting emphasised the need to clearly identify power relationships between forest-dependent communities and other actors such as government institutions, private enterprises and NGOs. It was emphasised by the meeting that mechanisms should be put in place to enable community members to participate as equal partners.

The implementation of truly participatory, bottom-up approaches, rather than the more traditional consultative top-down approach, in land use planning is a challenge since it requires a change in the actors' roles and decision-making power. Often there are conflicting objectives between the actors (e.g., rural community members need a local forest for day to day subsistence and income, but are denied legal access as the result of a government decision that the same forest will be used for timber production to generate national income) that are difficult to resolve without basic changes in the policy and implementation process.

The guiding principles and recommendations that were prepared during the Satellite Meeting on Integrating Conflict Considerations into National Policy Frameworks were presented. The guiding principles stated the need for the recognition and respect for local rights, knowledge, and values; development and implementation of clear and transparent procedures for addressing conflict; adoption of a participatory process for development, implementation and appraisal of natural resource policy that includes all users; development and dissemination of information that is clear, accessible and in a culturally appropriate form; and encouragement of management for multiple use of forest and trees to meet the needs and values of diverse users, giving priority to communities and people directly dependent on these resources.

The meeting noted that the development and implementation of participatory policy making and planning can be a slow process since it required a building of trust, empowerment of actors to address inequity and reduce power disparity, and mechanisms for effective participatory monitoring and evaluation. It was recognised that there was a need to develop practical ways and means to implement the guiding principles and

recommendations presented to the meeting, and the importance of conflict management training for all the actors.

The meeting stressed the need to also focus on participatory planning within the broader context of the resource base and the various actors (e.g., an entire watershed and all those dependent upon it) rather than the current tendency of focusing on the local or microlevel. However, it was also emphasised that there had to be flexibility in addressing specific situations in which conflict arose.

Topic 28: The role of NGOs and special groups

Chairpersons: A. Saltik and M. Rodriguez

Moderator: M. Hoskins

Special paper: N. Dudley

Special report: M. Kelem

Technical secretaries: L. Celikel and J. Anderson (rapporteur)

Summary:

NGOs have made a significant contribution to sustainable forest management on global, national and local levels. NGOs are a diverse set of organisations with diverse mandates and objectives. Although in many places they have a long history, they have played an increasingly important role and made significant contributions to the forestry debate over the past decade. The roles of NGOs vary. They are often a catalyst between communities, government services (particularly extension), academia, policy makers and Intergovernmental Organisations. They are involved in policy dialogue at all levels; networking to provide more information and a greater voice to their clients; implement macro and micro level projects; are involved in research and data collection; provide valuable awareness raising, training and education functions; and organise and participate in boycotts and direct action in environmental matters. NGO perceptions of their roles also vary. Some NGOs help governments achieve their goals while others are more skeptical of governments capacities and intentions, some are concerned more with environmental protection, while others address development, local community support or individual betterment. There is growing recognition that the environment, both socio-economic and bio-physical, in which NGOs evolve is changing – governments' influence is in many places diminishing and market forces are increasing and there is greater environmental awareness and concern (thanks largely to NGO efforts). The bio-physical situation includes continuing deforestation and environmental degradation. NGO roles must reflect on these changes and adapt in consequence. It is clear that NGOs can represent large and important constituencies and are a permanent partner in forestry.

Conclusions and recommendations

NGOs involved in forestry should strive to find a balance between remaining an independent voice on forestry issues and integrating the forestry mainstream. The new alliances being forged between NGOs and organisations of which they were critical in the past, while in general a positive development, may compromise to some degree the important independent watchdog or environmental conscious function that NGOs can play.

Forestry NGOs need also to strike a balance between environmental activism and development efforts. It was observed that NGOs environmental concerns sometimes clashed with legitimate development concerns of local people. There is greater sensitivity to these issues and mechanism must be developed to assure a greater balance.

While confrontation is part of the process of independent checks and balances, mechanisms and fora should be found and developed to assure open and frank communication and to move towards partnership where consensus is achieved. In many cases NGOs should realise that governments are often a necessary partner for long term sustainability of forestry activities and therefore seek to integrate government and collaborate with government services.

It was noted that in some cases there is a growing backlash against NGOs. NGOs need to develop strategies that allow for a better understanding of the positive roles they can play in forest conservation, management and development.

Since NGOs are a permanent player in forestry there is a need to create mechanisms for benefitting fully from their strengths and comparative advantages and avoid wasting time effort and resources on unproductive confrontation. NGOs will continue to contribute to sustainable forest management into the XXI century especially as they remain self critical and adapt to changing situations.

Topic 29
17 October Aspendos Auditorium

CHAIRMAN: VICTOR VILLABOS
MODERATOR: MARILYN HOSKINS
TECHNICAL SECRETARIES: KATHERINE WARNER
SEDAT AYANOGLU

POSITION PAPER
J.E.M. ARNOLD

INVITED PAPERS
JOJI CARINO
GEOFFREY QUAILE
PEGGY SMITH

OUTCOME OF THE SESSION

GENERAL

Given the variety of subtopics for the meeting to consider, a number of themes emerged during the topic sessions.

The need to recognize the implications and patterns of change was a major theme in the meeting. Placing the current status of forestry within the context of the attitudinal changes that have occurred since the VI Congress in Madrid in 1966, the position paper noted that social forestry is a young field that has already gone through several stages of learning and experience. The paper stressed that from these experiences it has been learned that what is important is flexibility, and the recognition and monitoring of change. Currently, the focus of social forestry is on participation in forest management and identification *of what do people want, what do people get, and who controls the forest resources*. There is a need to disaggregate at every level those for whom dependency on forest resources fulfills the definition of 'to be unable to do without' and those for whom forest resources are important, but have alternatives to turn to. There are patterns of changes in forest dependency with a growing reliance by some and a declining reliance by others. Forestry is often the option of last resort, providing low returns and being labor intensive.

Interventions should recognize that change is occurring, and that while some activities can provide long-term opportunities, others may be short term until other options appear. There is a need to identify different paths of change and identify what components are likely to be needed in the future. It was noted that it is a disservice to encourage continuation in a livelihood that will continue to decline. It should be asked if what was true in the past is valid today. The current interest in, for example, co-management of forest resources needs to be reconsidered within the current realities – what formed and enabled local effective control of forest resources in the past may not longer exist.

Participation in policymaking and decision making was a major focus of the meeting discussion. Indigenous Peoples; women and local communities are too often not included in the formulation and implementation of policy and legislation. Since all parties need to be involved in developing a strategy that is sustainable, this exclusion has negative impact on the people not involved and on the environment. The meeting noted that Indigenous Peoples' rights are now on the agenda of international fora, especially in relation to resource rights and intellectual properties. One of the common tenets is the linkage between local control and management and ecological balance of the resources. There is however often a gap between policy and legislation and its implementation – there is a need for on-going negotiation for an equitable arrangement for Indigenous Peoples and local communities.

The meeting also noted the need to recognize traditional knowledge, for local communities often have rich knowledge of local resources that enable sustainable management of local resources. This knowledge is in danger of disappearing as young people in the communities migrate to urban areas.

Impact of these trends of change were also noted in relation to women in the rural areas who are left to manage the fields, herds, and forest when the men migrate to the urban areas to seek employment. The male dominated local political structure and the male dominated forestry and agricultural sectors make it very difficult for women to have a role in decision making, or receive the technological information that would assist them in their livelihood activities. This lack of political power and technological support has a negative impact on the well-being of the family and sustainable resource management.

The potentially positive role of local organizations was discussed as a useful mechanism to improve the access of communities to external information and resources. It was noted that local institutions are often at a disadvantage when dealing with external agencies.

The meeting noted that the discussion had revealed the complexity of the issues raised during the session. Global trends, national priorities and policy, and local needs were important factors that would provide the context for forest management into the future.

Topic 30 Communication, Extension and Public Awareness

Chairperson: I. Gschwandtl

Moderator: B. Behari

Technical Secretaries: O. Sun and J. Anderson (also reporter)

Special Paper: R. Ramirez (Presented by V. Smith)

Summary:

It was recognised that sustainable forestry for the XXI century depends to large extent on the participation of a range of forest users and stakeholders. Communication, extension and public awareness were deemed as being essential to the efficient, effective and equitable participation of these partners. Different roles (technology transfer, information sharing and facilitating of platforms) and approaches to communication and extension were discussed. Communication's role in conflict management, developing stakeholder platforms and sustainable participation was emphasized. The discussions were wide ranging and the time was considered largely insufficient to cover the topic. The need for more time and more fora for this topic was emphasized.

Conclusions and recommendations:

In forestry more research on extension and communication methods, approaches and tools is needed. This research is not on the forestry techniques to be extended but on the extension and communication processes themselves as they pertain to forestry. Techniques which facilitate the formation of forestry groups and organisations, where appropriate, are particularly needed.

Sustainable forest management needs foresters who in addition to mastering the technical aspects of forestry also know how to facilitate management and interact with others. Communication and extension are essential.

Fora, international and regional, for discussion and research on forestry extension need to be created or revitalised. Some networks exist, such as the IUFRO Working Party on Forestry Extension, and should be expanded to reach a wider audience.

Sometimes in the forestry communication/extension process there has been a tendency treat the "receiver" of information or advice as an "object" which passively absorbs information. Communication and extension have to initiate a true dialogue which benefits from the experience, knowledge and ideas of forestry's partners.

Although communication is essential to assure sustainable forestry management, it is not sufficient. An enabling environment and political will for participation in forestry and for emphasis on extension and communication is also necessary.

Effective forestry communication and extension requires appropriate policy, legal framework, staff capacity and coordination at the national and local level policy

In forestry communication and extension there is a need to better incorporate local knowledge of forestry and to better understand local communication processes and networks.

There are a number of new technologies such as electronic information systems that have great potential for use in forestry communication and extension and should be aggressively analysed and used as appropriate. It was noted, however, that some of these technologies are not universally available. However the danger of assuming that certain technologies are too "high tech" was illustrated by the example of video, which in some cases has been an effective tool in forestry and natural resource management and training.

It was pointed out that the forest profession needs to communicate better with politicians, journalists and the public at large. There is a need to have a better understanding at approaches which are effective for these groups and to actively utilise them.

More emphasis needs to be placed on communication and extension for facilitating platforms or forums where stakeholders come together to discuss, negotiate and reach consensus on forestry.

There is a need to analyse the varying role of different institutions in the communication and extension process. There are perhaps greater roles for organisations such as forestry associations, local organisations, mass media, non-governmental organisations and others.

Report Topic 31
New trends in Public Forestry Administration
Conclusions and Recommendations

Organisational arrangements for Public Forestry Administration and its long-term funding are now under intensive scrutiny for internal and external reasons such as structural adjustment programmes, transition to market economies, need for involvement and participation of different stakeholders, decentralisation processes, interdisciplinary approaches to forestry, sharing of responsibilities by different institutions as well as globalisation and internalisation of forestry issues, and, most importantly, search for greater efficiency in public agencies and coordination for sustainable forest management.

Organisational adjustments in Public Forestry Administration are required to improve and qualify the traditional dual function of contributing to policy formulation and policy implementation. Different models of institutional structure can be identified, such as the traditional dependence of forestry on the ministry dealing with agriculture or rural development; on a specific ministry of forestry or fragmented under different ministries such as industry, planning, national economy or tourism; and, more recently, under a new ministry of environment and/or natural resources. In many such arrangements, forestry has been observed to lose its specific identity.

An additional constraint in such structural arrangements is provided by the separation of competences between the central government on the one hand and the regional, provincial or local institutional set ups on the other.

At the international level calls have been made for better leadership and governance of forestry at national and international levels. This could be achieved at the national level by enhancing the representation of those responsible for forestry and other interest groups in defining the role of forestry within the socio-economic and environmental development framework. The enhancement of national competence in forest management should facilitate the development of stronger international leadership and governance of sustainable forestry development.

Recommendations

In order to respond to these trends and concerns:

- there is a need to improve the innovative capacity of forestry administrations, to pay greater attention to the interdisciplinary role of forestry and to involve local communities through more concerted and coordinated instruments and channels of communication;
- efforts should be made to create and improve investment mechanisms to achieve sustainable forest management, actively involving and coordinating the activities of both the investors and producers through, for example, joint implementation tools to ensure appropriate goods and services flowing from the forest;
- in restructuring forestry administration, due attention should be given to the society's demands on forestry, to the available technologies and to the influences of other sectors of the economy on forestry within the context of the national forestry potential;
- mechanisms should be created at the international level to coordinate and harmonise existing potentiality in various international and regional organisations dealing with different aspects of forestry, and to provide good leadership and better governance in world forestry.

Report on Topic 32

Formulation, Analysis and implementation of Forestry Policies

Conclusions and Recommendations

Major development have taken place in forestry policies in many countries over the last 20 years. While there have been remarkable advances in policy formation, shortcomings have become apparent in the implementation aspects of such policies.

Policy formation now reflects the interests, if not the participation, of non-forest sectors: society in all its segments and social strata, environmental and agricultural interests, the other industries, institutions and administrations directly or indirectly affecting or being affected by forestry. In other words, improvements in policy formation concern both the procedures and the content now based on holistic and intersectoral approaches to forestry policy. However, the problems of the relationship between local, national and international interests in forest policy development have so far remained unresolved.

In the other part of the policy process, namely implementation, monitoring, evaluation and revision no major progress has been observed, specially in developing countries. This lack of progress is mainly due to adequate financial, human and institutional resources and infrastructure as well as the inadequate participation of scientists in policy research.

Effort are now being made to develop models for assessing the relationship between the criteria and indicators of sustainable forest management on the one hand and forestry policies on the other. Such models may eventually develop into useful tools for analysis of forest management practices in a national policy framework.

The reason for the failure of specific forestry policies can be found in the inadequate development of the necessary policy instruments identified as mandatory (juridical), voluntary (economic, financial and marked-led) and complementary (persuasion tools).

Such failure is also due to the lack of consideration of the intersectoral aspects which policies should address when they are being formed and implemented.

Recommendations

In the ligh of the foregoing conclusions it is recommended that:

- = wider consultations should take place in order to include social, economic, environmental and institutional considerations in policy formation and implementation as well as to give emphasis to the intersectoral aspects of forestry policies.

- = strategies should be developed to improve policy implementation and coordination of different interests at local, national and international levels, including those of the public and private sectors.

- = efforts should be made.to reconcile conflicts of interest at the national and international levels in the use of forest resources in view of the globalisation of the environmental aspects and ethics of forestry.

- = consideration should be given to the possibility of supporting the establishment of a Joint Implementation Mechanism for forestry activities.

- = ways should be explored of coordinating the activities of various international organisations now involved in forestry policy formation and development of guidelines to support policy implementation.

TOPIC 33
REPORT OF THE SESSION ON FORESTRY SECTOR PLANNING
(Saturday 18 October 1997, 14h30 – 16h00; 16h30 – 18h00)

Chairman: C. Chandrasekaran (India)
Rapporteur: Svend Korsgaard (ITTO, Japan)
Moderator: Peter Gondo (Zimbabwe)
Tech. Secr.: Prof. Aytug Akesen (Turkey)
Y. Dubé (FAO)

Based on the invited and voluntary papers and the discussions, the session made the following observations:

The participants recognized recent developments where forestry sector planning has departed from focussing mainly on economic and commercial considerations to include environmental and social aspects as well.

The participants stressed the need to better understand political processes and the functioning of institutional frameworks for more effective forestry sector planning increasing its impact on decision-making.

The participants stressed the need of political commitment at the highest level of authority to drive successfully the process of forestry sector planning at country level.

The participants stressed the importance of having visions and goals, and defining the means of how to reach them.

The participants recommended that more importance be given to socio-economic aspects in forestry sector planning in particular increased and more equitable distribution of income at the household level, and to pay attention to amenity and tourism issues of forest utilization.

The participants stressed the importance of involving all interest groups in forestry sector planning in particular with regard to decision-making with a view to their greater involvement in forest management and the implementation of related decisions. There is a need to identify proper mechanisms or instruments to enhance active participation in the process of forestry sector planning.

The participants recommended that forestry sector planning be better linked and integrated with national economic planning taking into account cross-sectoral linkages. Likewise, economic planners and forest planners should work in close collaboration.

The participants recommended that within forestry sector planning the different levels must also be better linked and coordinated – strategic, national and regional level, and operational in the short, medium and long term.

The participants further noted the need to take into account the future levels of product substitution where low value forest products and non forest products will increasingly compete with traditional wood uses.

The participants stressed the need for sound information on forest resources, harmonizing data, processes and approaches, monitoring, evaluation and feedback mechanisms; and to learn from experiences.

The participants noted the usefulness of new technological developments (e.g. GIS or scenario modelling) in assessing future impacts of current decisions.

The participants stressed the need to implement the plans and using feed-back mechanisms to monitor the effects of the implementation and take appropriate follow-up actions.

The participants noted that the level of public funds allocated to forestry is generally insufficient and recommended that increased investments should be made available to strengthen all forest institutions.

The participants, in addition to the political commitment, stressed the urgent need to address the problems of corruption and irregular practices hampering the implementation of sustainable forest management.

Topic 34 Human resources development, education and training

Meltem Auditorium October 17, 1997-10-17

Chairman: R. Ozen Moderator: H. A. Hilmi Technical Secretary and Rapporteur: J. Anderson

Special papers: R. Guevara presented by Dr. Aguirre, S. Lewark

Summary

Forestry is evolving rapidly and there is a need to prepare both foresters and others for sustainable forestry in the XXI century. Human resource development has a key role to play and therefore there is a crucial need for revitalised and revised training, education and human resource development, both in content and approach, at all levels. However, there appear to be dangerous trends towards reduced time available to complete studies and in the general quality of education. Nevertheless education must be seen as an investment in the future of sustainable forestry. Key to the adaptation and intensification of forestry education programmes is emphasising human resource development as a life-long, dynamic activity which is often self directed. Greater recognition that education and learning can take place in a range of settings is also important.

Conclusions and Recommendations

In many cases forestry education needs rethinking, re-analysis and reform. This is under way in a number of cases but more needs to be done.

Trainers in forestry are often technicians with little training in educational planning, curriculum development, and teaching and learning methods. Efforts at training of trainers are needed.

There is a need for an integrated approach to learning in forestry that recognises linkages between sectors; between research, education, extension and outreach; and between forestry and other disciplines such as economics and social sciences.

Partnerships between education institutions, both private and public, governments, industry, non-governmental organisations and between organisations internationally are needed and can improve quality, relevance and cost effectiveness of training. In this regard, cooperative linkages between institutions in developed and developing countries would be mutually beneficial.

Learning does not stop upon receipt of a certificate and must be viewed as a dynamic, life-long activity. Educational opportunities, such as in-service training and continuing education programmes, must be created as a consequence.

There are increasing trends towards self-directed and interactive training approaches and these must be reinforced.

There is a need for better control of the quality of the educational product perhaps through accreditation of training organisations and certification programmes. These programmes are perhaps better managed and executed, not by the educational institutions themselves, but by professional associations.

A balance is needed between adapting curricula too quickly to the fashions of the day and maintaining outdated and inadequate curricula and methods.

Training in curricula development is needed including meaningful changes in the material and contents.

Organisations involved in forestry training and education need to develop mechanisms to get timely feedback on important changes (such as increasing privatisation, government down-sizing, etc.) and their effects on education systems.

Flexibility and mobility in education are needed. Flexibility so that learners can benefit from opportunities outside the traditional forestry discipline and faculties, and mobility to allow course and credits to be accepted by a number of institutions even at an international level.

There is a need to take advantage of new electronic information systems in training, education, outreach and extension. However realism is needed also since access to these technologies is not universal.

While formal education needs investment and reform, training programmes for forest users and technicians also need attention.

Educational programmes should increasingly view participants as resource people with valuable knowledge and experience and the educational process as a dialogue.

Report of the session on Topic 35

RESEARCH AND TRANSFER OF TECHNOLOGY

The session discussed mainly the interface between research and policy making in forestry and related issues, which were introduced by a special paper. The substance of the discussion is summarized below.

Policy makers and Scientists

Policy makers and Scientists may have differences in time frame, approach and mandate, which must be accepted. Too close relations may result in problems of ethics for the Scientists. There is however a need for a good interface between the two communities to ensure that important decisions and policies are made on sound scientific and technical basis, and to secure the support necessary to research.

Policy makers expectations

Policy makers expect that research, like any other activity, impact positively on the welfare of the country and its citizens. In addition, the policy making process requires relevant, accurate and timely information, including forward looking information on emerging issues.

Improvement of research to better reply to the expectations

There is a need to strengthen the capacities which are inadequate to satisfy the growing and more diversified demand on forestry research, in particular in developing countries and in economies in transition. There is a need for more socio-economic and policy research, and for a more integrated and participatory approach, involving the users from the programming and the inception of the research process. The expertise and the structure of institutions should be adapted to efficiently undertake integrated and participatory research. At the same time it is essential to keep an adequate allocation to curiosity-driven research, in particular to produce the needed forward looking information.

Improvement of the impact of research

Transfer of information should be improved not only horizontally, among scientists, but also vertically to better reach policy makers on the one hand, and end-users on the other. Packaging of information should be adapted to the targeted public, using communication experts as scientists are often poor communicators. The application of research results should be accelerated, in particular through appropriate linkage with extension. Lobbyists and media should be used to promote among Policy makers, important points made by Scientists.

The session made the following resolution.

The role/importance of research will increase in policy-making processes. The research capacity is, however, insufficient to meet the information needs arising from national and international initiatives, especially in developing countries and in economies in transition. Improving interactions between the research community and the users of research results, utilizing the existing information more efficiently, and making forestry research more policy and society oriented will help, but will not resolve this basic problem.

Topic 36: International Cooperation and Resource Mobilisation for Sustainable Forestry Development

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Conclusions

The flow of funds for forestry development as well as for forestry research is not enough. Indeed, at present, forestry is facing a shortage of funds. Evidence suggests that investment needs estimated by UNCED Agenda 21 are far from being satisfied. Environmental functions of forest resources have received the major focus as far as funding availability is concerned while far less is directed towards management and reforestation.

It can be noted that donors are giving priority to projects which do not always correspond to the needs or expectations of countries. Allied to this there has been the major influence of the private sector which looks for increased productivity in order to avoid losing competitiveness. This has been taking place under the process of globalization. Under such a scenario it is unlikely that poor people will be paid much attention.

The private sector is going to put emphasis on plantations with high productivity which will be able to supply the demand for forest products. The question that can be raised from such a scenario is who is going to take care of and pay for natural forests if they are no longer used for production.

It has also been noted that there is a lack of coordination among donors which leads to each donor making its own arrangements which in turn brings problems to the country in meeting the donor's conditions. National coordinating mechanisms are being put in place in some countries in order to overcome such constraints. The distribution of funds is not equitable among countries, i.e. while some countries received a large amount of funds others received a very small amount although their needs are the same.

Recommendations

Innovative measures are required for generating funds taking into account the particular characteristics of the forest, such as its social functions and the environmental benefits of forests. To do so, effective and sophisticated mechanisms are required and a strong partnership necessary between the different agents, i.e. government, the private sector, assistance agencies, research institutions, concerned people and NGOs;

Improved efficiency in the utilisation of available funds and a balance between environmental and development aspects of sustainable development should be aimed for in programmes and projects;

Projects should be discussed beforehand between the donor and the country in order to meet the country's needs. National forest programme processes are an appropriate framework for building consensus among partners;

Given the great complexity and difficulty of establishing international coordination among donors and countries, as well as facilitating linkages with field action, it is suggested that regional coordination mechanisms and political agreements be established.

(Il n'y a pas de synthèse du thème 37.)

CHAIRMAN M. BOYDAK
TECHN. SECRETARIES: I. ATALAY, C. PALMBERG-LERCHE

INVITED PAPERS:

V.A. ALEXEYEV and A.F. TSMYR

J.A. PRADO DONOSO

C. BARHTOD AND E. WERMANN

GUEST SPEAKER: Minister K. HEMILA (Finland)

OUTCOME OF THE SESSION

General

The meeting noted the vigorous moves in many industrialized and developing countries and countries in transition towards sustainable management of the boreal and temperate forests. It noted that countries recognized that such management should be in line with the Forest Principles agreed upon at UNCED and in line with agreements and outcome of the Inter-Governmental Panel on Forests. Management should thus be based on the balanced maintenance of the productive, the protective, the environmental and the social functions of forests, and should be carried out within the overall framework of adequate legislation and with solid institutional support. Sustainable forest management would necessitate dynamic national planning efforts (national forest action plans or similar). In developing forest management strategies countries, working together within the framework of international processes such as the Helsinki and the Montreal Processes, had generally agreed to use the identification and implementation of criteria and indicators as tools to monitor the impacts of forest management over time, defining trends and adjusting forest management action to achieve gradual improvement in relation to desired results. It was agreed that sustainable forest management should be based on sound, national level forestry legislation, which should be compatible with related legislation e.g. on the conservation of the environment; and on regular and reliable national inventory and monitoring of the forest resources.

The meeting noted the need to pay vigorous attention to social aspects in forest management, ensuring the participation in decision-making by all concerned stakeholders; and the need to build partnerships based on mutual trust. It was necessary to ensure that, in addition to being socially acceptable, action taken was environmentally sound and economically viable. Only by paying due attention to all three of these complementary dimensions of sustainability could action have lasting, positive impacts.

In regard to the boreal zone:

It was noted that:

- Ecosystems and stand dynamics were governed mainly by natural forces in large parts of the boreal zone; research on these was needed to better understand the evolution and functioning of boreal forest ecosystems, which should form the basis for their sound management.
- Anthropogenic influences on boreal forest ecosystems were increasing, notably harvesting and the effects of air pollution; the impacts of these needed to be systematically monitored and managed.
- Due to scarce attention forest policies related to the boreal forest resources were in some cases not adequate; some countries had begun to re-visit such policies, with due attention to the particular conditions of boreal forests.
- **In regard to the temperate forests:**
- There was in the temperate forest area a large proportion of privately owned forests including industry ownership and also, notably, family ownership in small holdings. This had, over time,

lead to *de facto* mosaics of management and silvicultural regimes being applied over the national territory, contributing to overall diversity; the positive aspects of this condition should be acknowledged and safeguarded. In this regard it was important to associate private forest owners in the national and international debate on sustainable forest management to a larger degree than had been the case up to now.

- Techniques and methodologies for the production of wood and wood products, and soil and water protection, had been developed over time, at times over centuries; however, these needed to be viewed as dynamic tools which should be further developed in the light of increasing scientific knowledge, and needs for management for new products and services, notably those with non-market values.
- It was noted that sustainable forest management was an essential component of overall sustainable development of nations. Should the balance between market and non-market values shift, implying decreased revenue from the forest, innovative mechanisms needed to be developed for financing of forest management activities thus avoiding dangers of decreased attention and incentives for Governments and private owners to actively pursue sustainable forest management as an investment for the present and the future.

**TOPIC 38.3 EXCHANGE OF EXPERIENCE AND STATE OF ART IN
SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT BY ECOREGION:
MEDITERRANEAN FORESTS¹**

The topic was introduced by a special paper with the same title, by Dr. Melih Boydak and Mr. Muzaffer Dogru. This detailed paper reviewed the specificity of the Mediterranean eco-region all around the world, and particularly in the Mediterranean Basin, stressing that this region has been the most negatively affected by human impact. It described the national experiences and initiatives towards sustainable management of the forest resources. It also underlined the need for strengthening participatory approaches, awareness creation and strengthening regional cooperation initiatives and programmes.

A special report on a satellite meeting to the Congress, the 17th Session of “the AFWC/EFC/NEFC Committee on Mediterranean Forestry Questions *Silva Mediterranea*”, was introduced by its Secretary, Mr. M. Malagnoux. This report stressed the need for a reinforcement of regional cooperation to protect and manage sustainably the Mediterranean Forests which are facing an increasing threat from growing pressure due to continuous population growth. The Committee was referred to as a unique opportunity for Mediterranean countries to raise forestry questions to the awareness of administrators, policy makers and funding organisations.

A second special report on the conclusions and recommendations of the “Iberian Forestry Congress”, prepared by Dr. Ramiro Puig of the Ministry of Environment of Spain, was presented by Mr. Ramón Villaescusa Sanz. This Congress which convened Portuguese and Spanish foresters in 1997, pointed out the necessity of a reinforcement of Mediterranean forest research, mainly in the fields of assessment of biological diversity as affected by silvicultural practices, conservation of genetic resources, water harvesting and erosion control methods, etc... The European Union’s Common Agricultural Policy was presented as a good opportunity for changes in the forest policy of the Iberian Peninsula, able to enhance reforestation, mainly on marginal lands and mountainous areas, and so, to promote sustainable rural development.

The topic was supported also by 14 voluntary papers, some of them being actually presented and by an active and constructive discussion, the major points of which being summarised below. The quality of Mediterranean foresters was recognised as tree planters for the good results of their afforestation programmes. However, it was pointed out that, due to lack of planning for follow-up, the management of these plantations was too often poor. Mediterranean foresters should improve their silvicultural practices for a true sustainable forest management. Social and economic constraints are much more important in the Mediterranean than in any other region and this key point should be highlighted and addressed through integrated forest or watershed management projects..

The inter-governmental cooperation in the field of forestry between countries of the region is urgently needed but a hard task to maintain. While the forests of the eastern and southern part of the region are degrading at an alarming rate, foresters have difficulties to raise the awareness of decision makers and funding agencies. The decision of the Committee on Mediterranean Forestry Questions *Silva Mediterranea*, to incorporate non-foresters is much welcomed as every goodwill should be involved in the process of Mediterranean forest conservation and development. NGOs may play an important role, mainly in the valuation of non monetary services of the forests. The initiative of the “International Association Mediterranean Forests” which proposes on one hand to support the Committee and on the other hand to organise a “Mediterranean Forestry Congress” in the year 2000, was appreciated. An in depth thought is needed among all countries of the region in order to obtain from the decision makers to provide means to support the sustainable development and conservation of Mediterranean forests.

Very interesting results were presented on afforestation possibilities with Mediterranean oaks (*Quercus coccifera* and *Q. rotundifolia*), the possibilities of mechanical soil preparation to improve water harvesting, the possibilities of cedar regeneration in the cracks of a karstic soil, water economy through forest plantation, success in afforestation of very degraded soils under difficult conditions, etc.... A reinforcement and harmonisation of all ongoing researches and research programmes related to Mediterranean forests should be promoted.

The participants recommended that a strong support be given by the Congress to the Committee on Mediterranean Forestry Questions *Silva Mediterranea*, and called upon all countries of the region to be members of the Committee and to actively participate in its sessions and activities.

¹ This session was chaired by Mr. Mohamed El Aichouni (Morocco), and moderated by Mr. Muzaffer Dogru (Turkey). Technical and Associate Technical Secretaries: Prof. Kamil Sengönlü (University of Istanbul) and Mr. Michel Malagnoux (FAO).

TOPIC 38.4: EXCHANGE OF EXPERIENCE AND STATE OF THE ART ON SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT BY ECOREGION: DRY TROPICAL FORESTS¹

Background: Dry tropical forests are of major importance to nearly one billion people who live in the Tropics and who build most of their livelihoods on the multiple use of these formations. Trees and forests in these regions provide to the needs in energy, food and fodder as grazing lands, and a host of non wood products including medicinal. They contribute to maintaining the processes that protect land from very active erosion processes and conserve water resources. They are a rich patrimony of genetic and biological diversity along with the wildlife they harbour and are tools essential to fighting land degradation and combating desertification. These formations are however not adequately managed and as yet receive inadequate attention and investment. The review of the situation and contributions to the theme in this WFC, reveal that most of the initiatives have been developed in Africa and only recently. However the sector has become very active and innovative. Knowledge available on the biological characteristics of and the socio-economic conditions around, dry tropical forest and tree formations are adequate to support action. These are the major lessons that derive from the special paper introducing the topic by Ronald Bellefontaine, CIRAD-Forêt and the 19 voluntary papers written and/or presented at the session.

Discussions, conclusions and recommendations:

The Session was in agreement that a number of elements for action are already available to support action on sustainable management of forests in dry tropical zones. The mechanisms of their regeneration, especially the vegetative forms of regeneration, which are naturally very active, are well known. The factors that influence these processes are identified as strong pressure of human population and livestock, the ever increasing agricultural and pastoral needs, the quest for fuelwood and the prevalence of fire. Consequently, action to manage and sustainably use the tropical dry forest and tree formations should be mostly the responsibility of interested populations with adequate support from the State and other non-governmental organisations.

The role of the State should be to provide an adequate framework of policy, legislation and regulation and to devise simple and versatile management methods that are easily used by local communities. A transfer of responsibilities to local communities is a generally accepted course of action. This though, should be done with no precipitation, where and when timely, and after necessary training of and support for organization, have been successfully provided.

The Session identified two complementary approaches: the so called patrimony approach based on a clear sense of inter-generation responsibility and solidarity, a continuous partnership and the village land approach that bases interventions on the major local infrastructures, human settlements and the conservation of areas of high significance to the communities.

A number of innovative participatory management experiences described in the special and voluntary papers have shown that there was actual involvement and organization of people, a trend of ploughing back part of the revenues from forests to forest management and conservation works... etc. The Session recommended that such trend be maintained. It stressed however the need to plan these interventions within an overall local or national development programme and to proper document and disseminate lessons learned from such experiences.

¹ This session was chaired by Dr. M. H. Abdel Noor (SUDAN) and moderated by Mr. J. P. Sorg (Switzerland). Dr. Yahya Ayasligil (University of Istanbul) and Mr. El-Hadji Sène were technical secretaries

The management of dry zone forests must respond to many uses, and challenges the capacity of the traditional foresters to adapt their approach accordingly, and especially to cope with new relationships with users. The Session recommended that this be fully considered in the training and retraining of new generations of foresters in tropical drylands. Forestry itself should be revisited and adapted, especially in methodology and terminology, to conditions of dry tropical formations;

The Session in concluding recommended

- i) that the state of the art study on natural forest management in the dry tropics be translated and sufficiently distributed;
- ii) that a second series of regionally focussed studies be implemented on the subject in Africa, Asia and Latin America;
- iii) that cooperation be further promoted especially in support to regional or subregional networks on dryland forest management and relevant research domains in the tropics;
- iv) Due to yet important gaps in knowledge and capability, that research and training be further supported in appropriate manner.

TOPIC 38.5. MONDAY 20.10.97
CHAIRMAN: MR. A. GARBA
TECHNICAL SECRETARIES: MR. H.Z. USTA
MS. C.PALMBERG-LERCHE
MODERATOR: (MS. C. PALMBERG-LERCHE)

INVITED SPECIAL PAPER: A. OFOSU-ASEIDU, GHANA

BACKGROUND

Concern was expressed about the future of the moist tropical forest in which the rate of deforestation was high in many regions and countries. It was noted that the need to acquire new agricultural land to meet immediate needs of growing populations was likely to aggravate the situation over the coming years. Thus, there was an urgent need to ensure that management of these forests for the production of wood and non-wood goods was carried out in a sustainable manner, and that forest degradation caused by unsustainable methods of harvesting and use would not further contribute to *de facto* losses in their productive, protective and environmental capacities.

While a range of strategies for the management of tropical forests for sustained yield had been developed, tested and implemented over the past years, it was noted that implementation had frequently not been successful in the longer term. It was, further, noted that sustainable management should, in line with the concepts of today, include balanced attention to sustaining the productive, protective, social and environmental roles of forest ecosystems. While concepts and general strategies were being developed in this regard in a number of countries and regions, these still needed to be adapted to meet the conditions, needs and overall aspirations of specific countries; field tested for ecological, social and economic feasibility; and widely implemented within the framework of adequate legislative and institutional frameworks.

Noting the fundamental importance of forests in national economies, rural development and for the well-being of local populations, and noting also the increased interest and public debate on forestry, the meeting stressed the need to raise awareness of issues at stake, and the fundamental importance of ensuring the participation in planning and decision-making by all concerned stakeholders. In this regard the importance of extension and training was highlighted as a means to help ensure informed debate and constructive and full participation by all concerned.

The meeting highlighted the need to pay special attention to social aspects in forest management which, in the past, had frequently not received the attention they deserved. In addition to being socially acceptable, forest management strategies applied should be environmentally sound and economically viable. Only by paying attention to all three of these complementary dimensions of sustainability could action have lasting, positive impacts.

The role of forest plantations in the provision of wood and wood products, especially for energy and fuel, but also for timber, was highlighted. In this regard, it was noted that the environmental and silvicultural requirements of many important tropical timber producing species were already sufficiently well known for intensifying action in this regard, while at the same time research efforts to increase biological knowledge and refine management methodologies for them should be continued and reinforced.

CONCLUSIONS

Noting that sustainable forest management was an essential component of overall sustainable development of nations the meeting recommended that vigorous action be taken by tropical countries to adapt, test, further refine and implement integrated strategies for the sustainable management of forest ecosystems at national and forest management unit levels, with due consideration to maintaining and enhancing their economic, social and environmental functions. In order to help avoid duplication of effort and in order to facilitate and help promote international dialogue and understanding, action should be harmonized with already on-going regional and international efforts in this field.

Due to scarce attention, forest policies related to the management of tropical moist forests were frequently not adequate; some countries had begun to re-visit such policies, with due attention to the biological and social complexity of issues involved. The meeting recommended that these efforts be further intensified with due attention to national realities and feasibility of application and implementation.

The meeting noted that the production of timber generally played an important role in generating national revenue and local and national employment opportunities in countries possessing tropical moist forests. It recommended that countries concerned pay special attention to ensuring that pricing and stumpage values accurately reflected the value of the forests and costs associated with their sustainable management, as well as market conditions and demand; and that part of the revenue obtained from the sale of wood and non-wood forest products was channelled towards supporting the implementation of sustainable forest management.

The meeting noted the need to manage tropical forests in a way which helped safeguard the biological diversity and genetic resources housed in these ecosystems, which were among the most diverse ecosystems on earth. In this regard it noted the need to raise the awareness of policy makers and the general public of the compatibility between conservation and wise resource utilization, and recommended that increased efforts be made to help evaluate, assess and monitor changes in biological diversity at the ecosystem, species and intra-specific levels based on increased knowledge and understanding of forces underlying ecosystem dynamics and evolutionary change.

While action aimed at the managed use of tropical moist forests was of immediate concern and necessitated immediate action based on best available knowledge, the meeting recommended that research on ecology, silviculture, management and functioning of these ecosystems and the species which were housed in them be strengthened. It noted that research protocols and assessment methods should, to the extent possible, be agreed upon and standardized to facilitate international dialogue and the sharing of results among countries in a meaningful manner.



S

ynthèse

des huit domaines A à H

Area A

Forest and Tree Resources

Issues, Conclusions and Recommendations

The six topics reviewed under Area A, Forest and Tree Resources, include two of the seven main criteria for the sustainable management of forests. The first is the extent of the resource itself, or its quantity, while the second refers to the health and vitality of ecosystems, or their quality. The Congress examined those areas where activities are already in progress, noting the need for reinforcement or redirection where necessary, and identified those new priorities which should be set up in the field of forest and tree resource assessment and management.

The reliable and regular assessment and monitoring of forest and tree resources is fundamental to decision-making on their utilisation and conservation at national and international levels and to the practice of sustainable forest management. Accessible information on the extent and condition of the resource is essential to public participation and involvement in the development of forest policy and in forest management.

Information needs from the assessment of forest resources have expanded beyond forest area, volume and biomass; information is now required related to a wide range of indicators of sustainable forest management and to the assessment of the role of forests in carbon sequestration, the provision of non-wood forest products or the conservation of biological diversity. Information is needed on the causal mechanisms of deforestation, desertification and land degradation.

New technologies for forest resources assessment and monitoring (e.g. of trees in agroforestry systems, of the outbreak and extent of forest fires) should be used where applicable, recognising their potential for cost-effectiveness and reliability but also their limitations. Country capacity-building may be necessary in many countries in view of the considerable financial, human and technical resources that are needed to prepare reliable and regular assessments of forest resources. A strategy of collaboration should be followed, at international regional or national levels, by all concerned in order to avoid duplication and increase efficiency.

In this regard the Congress urged national governments and the international community to support the Global Forest Resources Assessment 2000, which will provide global resource information while working with countries in capacity building.

The interface between forestry and agriculture was examined in relation to the interaction between forestry and agriculture in land use patterns, and the integration of forestry and agriculture in agroforestry systems. These systems offer the means to increase income and reduce farmers' risk and to contribute to food security, production of wood and non-wood products and the conservation and sustainable use of biological diversity. Governments were urged to examine and modify policies which perpetuate unsustainable agricultural land-use practices and hinder agroforestry and to promote compatible and integrated land use policies and coordination between the agricultural, forestry and livestock sectors. Efforts should be intensified in agricultural and agroforestry research, with more emphasis on applied research and socio-economic studies with direct application to agroforestry development. Country capability and institutional structures in agroforestry extension and development, including market development, should be strengthened.

Urban and peri-urban forestry is an area of increasing importance in the light of the greater attention paid to urban environments changing land use patterns in urban areas and needs of urban populations, and rapid urbanization occurring in many developing countries. There is a need for greater social awareness and political support for urban forestry. The unique social and ecological conditions of

urban and peri-urban areas necessitate both different technical approaches to tree and forest management and the means for dealing with complex social issues. Urban forestry can benefit from methodologies of community forestry and landscape ecology. There is a need for incorporating urban forestry into urban planning, for better understanding of the dynamic between urban and peri-urban forestry and for seeking closer cooperation and coordination between various government departments. The development of national urban forestry strategies and urban forestry plans was recommended, as was the development of twinning arrangements between cities.

Forests contribute to climate change both through the sequestration of carbon or the release of greenhouse gases stored in the trees and in forest soil, while forest ecosystems and planted trees may in turn be affected by changes in climate, in terms of distribution, growth rate, diversity of species etc. At present it is believed that forests do not contribute to net atmospheric CO₂ and are thus not making a contribution to global climate change but this situation could change as forests in temperate regions reach maturity, and thus become a smaller carbon sink, and if rates of deforestation and degradation in the tropics continue. The emission of greenhouse gases from forests in mid- and high- latitudes could be further increased if changes in climate lead to increased mortality and wildfires.

The Congress noted that forest management options compatible with the sequestration of carbon already exist, and urged governments to adopt them where appropriate. They include the conservation and improvement of secondary or degraded forest, the establishment of plantations on degraded or other land that is not carrying forest, selection cutting, reduced impact logging or the introduction or expansion of agroforestry systems as well as substitution management options which increase the transfer of carbon in forest biomass into products such as construction materials or forms of renewable energy.

The meeting agreed on the need for new methods for the estimation of atmospheric and forest-stored carbon, and the harmonisation of such methods. Much further research is needed into the role of forests as sources and sinks of greenhouse gases, and the meeting recommended a higher priority and a coordinated approach of international, regional and national institutions towards such studies.

There is an urgent need for the reduction of deforestation and activities that degrade forest ecosystems, for afforestation of suitable sites, and for the introduction of suitable short- and long-term policy and management options that will not only contribute to sustainable development but to the positive contribution of forests to preventing climate change.

Regarding the contribution of forest fires to greenhouse gas emissions it was noted that forest fires occur in all regions, caused by human negligence but also for pressing economic reasons, such as the conversion of forest to food production. There is an urgent need for the evaluation of policies concerned with land clearing, for research on fire behaviour and fire modelling and for the compilation of databases on the causes and extent of wildfire outbreaks and for training at field level in fire detection and suppression techniques.

Trees and forests of natural and man-made origin in many countries and in all eco-regions, are suffering damage from attacks by insects, diseases and competition from exotic species as well as from the effects of air-borne pollution. There was noted to be a particular actual and potential danger from the transboundary movement of insects, diseases and pollution, and there was thus a need for the global exchange of information and for coordinated regional approaches to integrated pest management.

Biological options for the control of insects and diseases are the preferred, biologically stable option, and there is an urgent need to identify and conserve the natural native enemies of insects for their future potential in combatting pest outbreaks. Improved policies are required in the energy sector in order to reduce airborne and other forms of pollution.

XIth World Forestry Congress

Draft Report on Area B Forests, Biological Diversity and Maintenance of the Natural Heritage

Biological diversity occurs at the levels of ecosystems, species and intra-specific variation, which are dynamically evolving and interacting through complex processes. Forests and the biological diversity they contain are globally affected by ecological, social and economic factors which, in many cases, are leading to their degradation or loss.

Since the Xth World Forestry Congress, biological diversity and its conservation and sustainable use for the benefit of the present-day and future generations, have been placed high in the international agenda by the Agenda 21 and the Forest Principles of the United Nations Conference on Environment and Sustainable Development and they form the focus of the Convention on Biological Diversity.

Conservation and sustainable use of biological diversity are important items of the Convention to Combat Desertification. Conservation of biological diversity in forest ecosystems was systematically identified as one of the criteria for sustainable forest management in all ongoing international processes on this subject.

There is, however, still a need to raise awareness, at all levels, of the importance of the conservation, enhancement, management and sustainable utilization of forest biological and the fact that conservation and wise management of biological diversity are essential to the sustainable development of nations. There is, furthermore, an urgent need to stress forcefully and to demonstrate tangibly that conservation of biological diversity is compatible with managed utilization and that it could bring benefits in the short as well as in the long term. Evaluation of biological diversity, including non-market values, would be a useful economic tool but also as an ally in advising and convincing decision and policy makers in policy elaboration, planning, priority setting and resources allocation.

Conservation, management and sustainable use of biological diversity are influenced by biological, physical, social, economical, human and political factors, and involve a variety of actors in both the public and the private sector. Involvement of all stakeholders is essential at all stages. The approach in designing and implementing programmes in conservation and management of biological diversity should be multidisciplinary, integrated, participatory, and country-driven in coherent regional and international frameworks. Programmes in conservation and management of biological diversity should be compatible with national strategies in other fields.

While action in conservation and managed use of biological diversity is of immediate concern and requires immediate action based on best available knowledge, there is as a need to strengthen research and study on the patterns of biological diversity and on the processes, including socio-economic issues and the impact of human activities. Conservation strategies should be flexible enough to incorporate new findings and research results as these became available; and flexible enough to meet new needs and priorities, as these arose. There is a need for forest inventories, in particular the FAO Global Forest Resources Assessment, to progressively include elements of forest biological diversity evaluation. Efforts in this regard should be supported *i.a.* by cost/benefit analyses and by quantified assessments of risks caused by foregone opportunities and costs related to remedial action which would have to be incurred following neglect or mismanagement leading to losses of biological diversity.

There is an urgent need for concerted action to strengthen capacities and activities in conservation, management and sustainable use of biological diversity at national, regional and global levels.

GENERAL OVERVIEW OF PROGRAMME AREA C: PROTECTIVE AND ENVIRONMENTAL FUNCTIONS OF FORESTS

Background: under this programme area the Congress has considered the various ways through which forests influence biological and physical processes in the environment and contributes to establishing or maintaining balanced life systems and alleviating the adverse influences of human activities on natural communities. It specifically focused on i) watershed management, torrent and avalanche control, land rehabilitation and erosion control; ii) the role of forestry in combating desertification and the protection of wetlands and coastal lands and their habitat. The overall conclusions that derive from the position paper pointed to the need for strong attention on fragile ecosystems such as mountain ecosystems, dry lands and wetlands and coastal systems. Human pressure increases on the earth resources and in a period of still rapid growing population and rampant urbanisation and industrialisation, these systems are those which are likely to be more rapidly deteriorated. The 21st century will be an era of potential critical water shortage, fighting the scourge of land degradation and desertification and conserving biological diversity in the most unique life systems.

Watershed management, along with sustainable mountain development, is gaining importance on international scale, especially in light of the greater attention being paid to sustainable mountain development and conservation following the adoption and development of chapter 13 of Agenda 21, and to the role it has in the quest for food security. The importance of mountain in water resources economy and in the conservation of biological diversity cannot be overstressed. In the combined move towards using the full potential of watershed management and conserving and developing mountain ecosystems, the Congress stress the need for i) appropriate policies and legislation; ii) more dialogue and cooperation on mountain issues involving private sector; iii) better environment for action including appropriate enabling conditions, programme evaluation and monitoring. Fair and equitable compensation to upstream population was required for the services they provide in maintaining the functions of mountain ecosystems.

The potential role of **trees and forests in combating desertification** should be tapped by the forestry profession to alleviate poverty and restore lands and productivity as appropriate in dry areas, and specifically to actively contribute to national efforts to implement the UN Convention to Combat Desertification and the IPF-designed Programme on dryland forests. The Congress endorsed the special report on the Second Expert Consultation on the Role of Forestry in Combating Desertification held in Antalya from 10 to 13 of October 1997. In this regard the Congress recommended the reinforcement of regional and sub-regional cooperation. The Congress further stressed the need for Governments to revise and update National Forest Programmes to encompass the national commitments on natural resources management, conservation and sustainable development generated by UNCED, and to harmonise and/or integrate NFP and CCD national Action Programmes. The Congress also recommended better assessment of forest and tree resources, and non wood forest products of dry lands; higher attention on the ecological and cultural consequences of land degradation, in particular wind erosion on major ecosystems, - like the river Nile threatened by sandrifts- , human settlements and cultural heritage.

Wetlands and coastal areas are ecosystems of major importance in the functioning of important life processes. They are areas of high potential and rich biological diversity. Mangroves and coastal forest ecosystems share the same characteristics and are essential to the well being of communities in coastal areas. In view of safeguarding these important systems and the processes they support the Congress recommended that Governments pay more attention to the fate of wetlands, in particular mangroves, and launch awareness and education

programmes, based on solid scientific information and the principles of wise use of the Ramsar Convention. It was further recommended that better dissemination of experience gained on and cooperation about, mangrove forest management be effected to further share knowledge between Asia and the other regions. The Congress, noting that research is essential to better understand complex wetland systems in particular mangrove forests, recommended that more attention be devoted to supporting research on wetlands with special reference to mangrove including wildlife and waterfowl.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The relationship between humans and the global forest resource, as one component of the Earth's biosphere, is more intricately interwoven today than in any previous period of human history. It is now very difficult, and perhaps impossible, to make fully informed decisions about the conservation and management of even one component of the biosphere, such as forests. Foresters have both the obligation and the privilege to take up the challenge in service to society and on behalf of the future generations to reduce forest harvesting impacts and the pressure on the utilisation of wood from tropical natural forests.

Productive functions of forests are often not fully or adequately understood, much more research is needed, both basic and applied. Understanding basic productive functions can result in greater economic benefits/returns, e.g. medicinal plants and other non-wood forest products and services. In tropical forests silvicultural activities are considered uneconomic, what is needed is appropriate non-destructive harvesting, which could serve as a silvicultural treatment operation. Presently in many instances over-exploitation and extensive damage due to poor logging practices occur, which will require enrichment planting, but will this be economic? Experiences differ.

Afforestation and plantation forestry: Forest plantations are becoming the main source of industrial wood and fuelwood, and provide other benefits such as carbon sequestration. The role and potential of forest plantations were widely recognised throughout the congress. In realising the considerable potential of plantation forestry to contribute to the society's needs for forest goods and services, one of the principal challenges to plantation forest owners, managers and scientists is to progress to a broader appreciation of plantation purpose and practice. The appropriate practice will vary with social, environmental and economic circumstance.

Silviculture and management of production forests: On the premise that sustainability is at the heart of a forest management strategy some steps are a need for practical forest managers, the importance of dedication and protection of natural forests as a permanent forest estate, providing long term tenure over forest land for forest managers, permanent definition of forest boundaries, planning to achieve a balance between wood production, social and environmental objectives, the essential role of management plans, a need for continuous forest inventory, a need to recognise and accommodate community interests in forest management and a need for monitoring of operational activities.

Forest harvesting and transport: the principle challenge for foresters responsible for harvesting and transport operations will be to ensure that these operations are conducted in ways that satisfy the increasing demand for industrial timber while simultaneously meeting requirements for the long-term sustainability of managed forests. Therefore harvesting practices are to be promoted which will improve standards of utilisation, reduce negative environmental impacts, help ensure that forests are sustained for future generations and improve the economic and social contributions of forestry as a component of sustainable development.

Wood fuels and biomass energy: The next century will probably continue to use wood fuels and biomass energy for households but the new market in the industrial and transportation sector will be the dominant one. Energy crop, new forest plantations and management of natural forest are the best alternative to curb C emission while simultaneously attracting large commercial interest, generating new income and jobs in rural areas.

The productive function of forests has not only to provide wood products on a sustainable basis but has also to meet the requirements in the following subjects:

Non wood forest products: The role of NWFPs in rural economy of developing countries is crucial for meeting subsistence and cultural needs as well as for providing gainful employment and supplementary income. Therefore the adoption of a sustainable management strategy covering these needs is required.

Grazing in rangelands and forest lands: Forest grazing is an old agricultural tradition that is still very much alive in Maghreb countries and elsewhere. Overgrazing means the forest suffers and regeneration is often absent. To restore these ecosystems, public authorities and forest owners have to adopt strategies based on knowledge of the environment and the needs of human communities and their organizations. Studies and research efforts could support sustainable pastoral management programmes.

Wildlife, tourism and other products from wildlands: The challenge to wildlife and tourism development and other benefits from wildland is to avoid undesired adverse impacts on protected areas which are to be tackled by careful planning and effective management. The natural and human resources in these

areas which serve primarily biodiversity conservation must be managed properly so as to maximise possibilities for eco-tourism and socio-economic benefits, and to minimise negative impacts of tourism development, taking into consideration the participation of local communities in the planning, creation and management of national parks and the husbandry and use of resources around these areas. Sustainable forest management has to take into account the needs to conserve and use wildlife in forests.

Area E:

THE ECONOMIC CONTRIBUTION OF FORESTRY TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Various meetings and discussions covered the most relevant topics concerning the economic contribution of forestry to sustainable development. They covered aspects of valuation of forests goods and services; forest based employment; demand for forest products, consumption patterns and marketing; forest products manufacturing, processing technology research, trade and certification as well as the role of the private sector.

Summary of discussions

It was widely recognised that economic contribution to sustainable development cannot be separated from social and environmental aspects. On the other hand, sustainable development should encompass utilization and conservation of all the resources available to the society.

Sustainable forest management and macroeconomics are inter-related but the relationships are inadequately known. In forest valuation the limitations of demand values need to be recognized. As regards as the sectoral contribution of forestry is concerned, it was pointed out that current accounting systems, particularly in developing countries, tend to leave out a significant part of sectoral contribution to GNP and related indicators while changes in physical stocks are also excluded.

Globalization of the forest industry offers opportunities to better environmental management but calls for increasing harmonization of national policies. Internalization of social and environmental costs and benefits of forest management is called for.

There was broad agreement that demands on forests will increase and on the primary factors that contribute to higher demand: population growth and continuing economic growth. It was pointed out that although demand for forest products is likely to increase from current levels, the global rate of increase is likely to be lower than in the past. The meeting noticed though, that at the regional level the relative increase in demand for forest products will be greatest in developing countries showing a fast economic growth. The result is the prospect of changes in patterns of production, consumption and trade in forest products. Therefore, forest policy and management must take into account these changes and their effect on the level, the location, and the composition of demand for forest products. Improved marketing techniques are necessary to respond to changes in demand and supply, to serve the most rewarding end-use segments and to maximize the benefits from the different resources.

The necessity to increase levels of productivity and material efficiency to satisfy the increasing demand, new consumption patterns and consumer attitude for forest products was recognised. The essential role of forests in satisfying these trends tends to be undermined in the international debate, which has focused on environmental concerns. The consumption of forest products is attacked because it is perceived as contributing to the destruction of resources. The need for forest industries to improve this negative image was underlined.

For forest products, as for other commodities, the debate over trade and the environment continues to intensify, and reveals differences among countries in values and objectives concerning both environmental and economic policy. In this context, there was agreement that sustainable forest management is the most important goal to be pursued and this must precede, not follow, any certification. It was further recognized that certification is not a sufficient condition to achieve the objective to improve forest management and to ensure market access, but it has only a complementary role. Certification was seen as a one among a number of means that might assist assessing the standard of management, but many participants suggested that it was secondary, and the links between sustainable forest management and certification are not strong.

Conclusions and Recommendations

- Information on the full range of forest outputs, including services and products must be understood by decision-makers.
- There is a need to balance consideration of the full range of forests outputs, methods available to measure these values, and the timeliness with which this information can contribute to decision making.
- Efforts should be made to reform policies and institutions before sufficient data to precisely value is available.
- Sustainable forest management is the most important goal to be pursued and must precede, not follow, any certification.
- Economic incentives for better management and more efficient utilization of forests are required to deter over-exploitation.
- Forest industries need to develop voluntary codes of conduct, as part of an effort to moderate environmental concern on the use of wood as an industrial raw material.
- Research and development institutes need broader recognition from government and industry in their efforts to contribute to the better utilization of the forest resources.
- Considerable work, improved information and negotiation is required before wide acceptance of certification is possible. Many issues still need to be resolved.
- Benefits from forest-based employment and income need to be addressed explicitly as an objective and a variable in planning and programming. There is a need to better understand their linkages to SFM.

Area F: Social Dimensions of Forestry's Contribution to Sustainable Development

The meetings covered a series of topics that focused on the social dimension of forestry: quality of life and livelihoods; role of community forestry; conflict management; role of NGOs and special groups; forest dwellers, indigenous people, and women; and communication and extension.

Conclusions and Recommendations

Although there was a range of topics, several shared themes emerged:

There is a need to recognize the implications and patterns of change that are emerging. Global trends such as decentralization, privatization and downsizing of government, and national demographic patterns such as high population growth rates and rural outmigration, form the context in which sustainable development and sustainable forest management must be considered. The implication of such trends, both negative and positive, require that local or microlevel planning be placed within a macrolevel context.

There is a clear and progressive shift in the importance and role assigned to forests, from production of physical goods to various types of services, including environmental, conservation, cultural and aesthetic values; and recreation. Given the increasing pressure on forest areas by different interests and for different types of use, the challenge is to develop adequate mechanisms and procedures for multiple use forest management.

It was noted in the meetings that for sustainable forest management to be attained, conservation of forest resources must be linked with the development needs of rural populations dependent on those resources. If these objectives are to be met, communities and their members must have security of rights and benefits and participate in policy formulation and implementation.

Participation in the formulation and implementation of forest policy was a major focus of the meetings; it was noted that Indigenous Peoples, women and local communities are often not included even when participatory procedures are implemented. It was agreed that all parties need to be involved in developing effective forest management strategies.

It was emphasized in the meetings that if sustainable forest management is to be achieved, conflicts over forest resources must be addressed in an appropriate and timely way. Effective participatory forest resource management can create an environment in which all actors can express what may be conflicting views and needs and collaboratively plan and act together. The implementation of a participatory bottom-up approach in land use planning is a challenge since it requires a change in the actors' roles and decision-making power.

Participatory approaches and methodologies have been developed primarily in the South, and it was noted in the meetings that lessons from these experiences can benefit developed countries and countries in transition in their development of multiple use forest management

It was, however, also recognized that this trend to greater participation by all the actors could be limited by international conventions agreed upon by national governments. In the meetings it was noted that there is potential conflict between international conventions, signed by the national governments, and the needs of local communities. There is a need to better understand and document the impact of such conventions on the well-being of communities as well as their impact on sustainable forest management.

Among the actors are also the NGOs, who represent large constituencies and should be considered a permanent partner in forestry. NGOs are a diverse set of organizations with diverse mandates and objectives which have played an important role and made significant contributions to the forestry debate over the past decade. Some NGOs help governments achieve their goals while others are concerned more with environmental protection, development, local community support or individual betterment. NGO roles are changing – they are now involved in policy dialogue at all levels, actively

networking to provide more information and a greater voice to their clients, they are involved in boycotts, projects, research and education.

Sustainable forest management requires foresters who in addition to mastering technical aspects of forestry also know how to facilitate management and interact with others. The need for the reorientation and training of foresters was stressed. These changes in attitude and orientation by foresters would lessen the amount and degree of conflict that commonly arises and build trust between forest agencies and forest users. It was pointed out that the forest profession needs to have a better understanding of approaches which are effective for communication with politicians, journalists and the public at large.

Report of Group G

Policies, Institutions and Means for Sustainable Forestry Development

Conclusions and Recommendations

Organisational arrangements for Public Forestry Administration and its long-term funding are now under intensive scrutiny for internal and external reasons such as structural adjustment programmes, transition to market economies, need for involvement and participation of different stakeholders, decentralisation processes, interdisciplinary approaches to forestry, sharing of responsibilities by different institutions as well as globalisation and internalisation of forestry issues, and, most importantly, search for greater efficiency in public agencies and coordination for sustainable forest management. Its improvement will contribute to policy formulation and policy implementation.

In this context major development have taken place in forestry policies in many countries over the past 20 years. While there have been remarkable advances in policy formation, shortcomings have become apparent in the implementation aspects of such policies. Improvements in policy formation concern both the procedures and the content now based on holistic and intersectoral approaches to forestry policy. However, the problems of the relationship between local, national and international interests in forest policy development have so far remained unresolved. The progress in policy implementation has been hampered mainly due to inadequate financial, human and institutional resources and infrastructure and participation of scientists in policy research, to the inappropriate development of various policy instruments, to the lack of consideration of the inter-sectoral aspects which policies should address when being formed and implemented, and to the absence of useful tools for analysis of the forest management practices in a national policy framework.

In the process of forestry policy implementation, development achieved in forestry planning with emphasis on the social and environmental aspects was recognised as more effective having departed from the previous emphasis on economic and commercial considerations. However, forestry planning should be better linked and integrated with national economic planning taking into due consideration cross-sectoral linkages and socio-economic forestry aspects, identifying proper mechanisms to enhance active participation of all interested groups in the forestry planning process, improving and harmonising information and data on forest resources making use of new technological development (e.g. GIS, scenario modelling) and transforming forestry planning in concrete strategic and operational plans and programmes.

To achieve the above-mentioned development the improvement of education, training, the intensification of research in its perspective with respect to sustainability, the need for more technical cooperation and adequate levels of participation and appropriate policies and legislation are indispensable. Human resource development has a key role to play and therefore is a crucial need for revitalising and revising training and education, both in content and approach at all levels. Education must be seen as an investment in the future of sustainable forestry.

The interface between forestry research and policy formation has been fully emphasised and recognized. However, the research capacity is insufficient to meet the information needs arising from national and international initiatives, specially in developing countries and in economies in transition. Improving interaction between the research community and the users of research results, utilizing the existing information more efficiently, and making forestry research more policy and society oriented will help to solve this basic problem. This need for forestry research, however comes at a time when the conventional sources of public research resources are frozen or tending to decrease. A systematic effort in order to differentiate those

areas of research which must form part of the public function from those spheres in which financing must clearly be a private responsibility should be done by developing countries.

The accomplishment of these expectations requires the mobilization of national and international resources from the public or private sectors, both in the form of investments and new financial mechanisms, such as eco-taxes, environmental taxes, carbon sinking, compensatory payments and others. However, official assistance for development, as well as private investment, will continue to be crucial. Coordination and the establishment of partnerships between donors, country stakeholders, NGOs, and the private sector should be developed and improved in order to facilitate linkages and harmonisation of the international debate on forestry and decisions taken at national and local level. The sub-regional and regional levels may be of greater interest for facilitating these linkages.

Antalya, 21/10/97

DISCUSSION AREA H -: ECO-REGIONAL REVIEWS

- 37. **Taking Stock of the Various Sustainable Forest Management Processes: The Montreal Process; the Helsinki Process; the Tarapoto Proposal; the Dry-Zone Africa Process; the Central American Process of Lepaterique; the Near East Process; the ITTO Process; the ATO Initiative.**

- 38. **Exchange of Experience and State of the Art in Sustainable Forest Management by Ecoregion (Boreal Forests; Temperate Forests; Mediterranean Forests; Dry Tropical Forests; Humid Tropical Forests; Mangroves and Other Coastal Forests).**

BACKGROUND

Over the past years, many industrialized and developing countries and countries in transition have made vigorous efforts to conceptualize, define and implement sustainable forest management, as called for in Chapter 11 of Agenda 21 and in the Forest Principles. Efforts have concentrated largely on the specification of criteria and indicators for sustainable forest management, which will be used as tools for defining sustainability and for monitoring the impacts of forest management over time. More than 100 countries are presently involved in developing, testing and, in some cases, implementing national level criteria and indicators for sustainable forest management.

The use of internationally and regionally agreed-upon criteria and indicators, adjusted according to environmental, social and economic circumstances, institutional and legal frameworks and prevailing needs and priorities of countries concerned, will enable national level assessment of trends and adjustment of policies and strategies to gradually improve forest management action to meet specified objectives and to reach desired results.

To be acceptable, decisions related to forest management cannot be restricted to the interests of a few or to specific interest groups only. Dialogue and involvement of all stakeholders is of utmost importance to ensure a holistic view.

The use of criteria and indicators will improve the quality of information about forests and of impacts of forest management practices available to decision-makers and the general public. This information should facilitate the formulation of better policies and their national implementation, better understanding of issues at stake, and a more informed forest policy and public debate.

Ecosystems are complex and dynamically changing, as are environmental conditions and needs and demands and perceived values of society. Forest management concepts will evolve over time in response to such changing requirements, and in response to new scientific knowledge. Policies and strategies must therefore remain flexible to incorporate changes and new needs.

General recommendations

The meeting noted that forest management should be based on the balanced maintenance of the productive, the protective, the environmental and the social functions of forests, and should be carried out within the overall framework of adequate national legislation, with solid institutional support. While techniques and methodologies for the production of timber and wood products and for the protection of soil and water had been developed over time, at times over centuries, these did not, in isolation, generally fulfill present-day requirements. It was recommended that existing forest management strategies be viewed as dynamic tools which should be further developed in the light of new and emerging concepts, increasing scientific knowledge and changing needs of societies for forest goods and services.

In this regard the meeting recommended that special attention be paid to social aspects of forest management which, in the past, had frequently not received the attention they deserved, and which were of fundamental importance for short as well as long-term success.

Noting that ecosystem and stand dynamics were governed by natural and anthropogenic influences the meeting recommended that impacts of these be systematically monitored and managed at national level; and that that research protocols and assessment methods, to the extent possible, be agreed upon and standardized to facilitate international dialogue and the sharing of results in a meaningful manner.

The meeting noted that sustainable forest management, correctly interpreted and applied, implied an investment rather than a direct cost. It recommended that mechanisms be strengthened or developed to ensure that part of the revenue obtained from the forest was channelled into supporting sustainable forest management. Noting recent stress on non-market values and services the meeting further recommended that, in cases in which the balance between market and non-market values of the forest shifted, implying decreased financial revenue, innovative mechanisms be developed for financing forest management activities.

The meeting noted the need to manage all kinds of forests in a way which helped safeguard the biological diversity and genetic resources found in forest ecosystems. It recommended that increased efforts be made to raise the awareness of policy makers and the general public of the compatibility between conservation and wise resource utilization. It further recommended that mechanisms be developed or improved to assess and monitor changes in biological diversity at the ecosystem, species and intra-specific levels..

The meeting recommended that research aimed at a better understanding of forces underlying ecosystem dynamics and evolutionary change, and of the functioning of forest ecosystems and their component species, be vigorously pursued and further strengthened as a basis for sustainable forest management. Efforts in research should be complemented by strengthening existing linkages between research, policy and practice to help ensure that management strategies were systematically adjusted to incorporate new research findings, while at the same time new and emerging research needs were drawn to the attention of the scientific community by field practitioners.

38.1: Boreal Forests

Noting that ecosystem and stand dynamics were governed mainly by natural forces in large parts of the boreal zone the meeting recommended that further research be undertaken to better understand the evolution and functioning of these marginal ecosystems. Noting, further, that anthropogenic influences on boreal forest ecosystems were increasing, the meeting recommended that the impacts of harvesting and the effects of air pollution be systematically monitored and managed.

38.2: Temperate Forests

In view of the large proportion of privately owned forests in the temperate region, including industry ownership and also, notably, family ownership in small holdings, it was recommended that private forest owners be involved in the national and international debate on sustainable forest management to a larger degree than had been the case up to now.

38.3: Mediterranean Forests

Noting the particular conditions and underlying forces governing the evolution and dynamics in the Mediterranean ecosystems, and the possibilities for North/South collaboration, the meeting recommended that existing mechanisms, such as 'Silva Mediterranea', be used to its full potential to further sustainable management of forests in the sub-region.

38.4: Arid Zones

The management and conservation of natural dry forests is essential to the sustainable development of drylands and to combating desertification. These forest and tree formations should be managed for multiple use at village level and following a patrimonial approach. Taking due account of the importance of these formations on the livelihoods of the communities especially on water resources, non timber products, energy and other services the meeting recommended that further regional studies complete knowledge and experience already acquired in all regions, that training and research be reinforced and that interregional cooperation be supported.

38.5: Humid tropical forests

Attention was drawn to the fact that forest policies related to the management of tropical moist forests were frequently not adequate; some countries had begun to re-visit such policies, with due attention to the biological and social complexity of issues involved. The meeting recommended that these efforts be further intensified with due attention to national realities and feasibility of application and implementation. It further

recommended that vigorous action be taken by tropical countries to adapt, test, further refine and implement integrated strategies for the sustainable management of forest ecosystems at national and forest management unit levels, with due consideration to maintaining and enhancing their economic, social and environmental functions.

38.6: Mangroves and Other Coastal Forests

Noting that wetlands, in particular mangroves, were of great ecological significance and of high economic potential as multiple-use systems, the meeting recommended that the conservation and management of these ecosystems be dealt with by multi-disciplinary teams with appropriate training and experience; and that vigorous efforts be made in all concerned countries in the raising of awareness of their importance, from policy to grassroots levels, through campaigns based on solid scientific information.



D

éclaration

pour la création de l'Association forestière
francophone internationale

CREATION DE L'ASSOCIATION FORESTIERE FRANCOPHONE INTERNATIONALE

Déclaration d'Antalya

18.10.97

DÉCLARATION DES PARTICIPANTS FRANCOPHONES AU XI^{ème} CONGRÈS FORESTIER MONDIAL

CRÉATION DE L'ASSOCIATION FORESTIÈRE FRANCOPHONE INTERNATIONALE

Nous, délégués francophones au XI^{ème} Congrès Forestier Mondial, avons pris la décision de créer une association forestière francophone internationale qui aura pour objectif le renforcement de l'information, la formation, la communication et les échanges en langue française sur tous les aspects relatifs à la gestion durable de tous les types de forêts.

Nous avons mandaté un groupe de travail pour préciser la nature de cette association et préparer ses statuts en vue de sa mise en place officielle.

Ce groupe de travail est composé de:

- Abdoulaye Kane (Sénégal), Président
- Jean-Claude Anoh (Côte d'Ivoire), Vice-Président
- Bernard Chevalier (France)
- Denyse Rousseau (Canada)
- Mongi Ben M'hamed (Tunisie)
- Taghi Shamekhi (Iran)
- Hoang Hoe (Viet Nam)
- Boufeldja Benabdallah (ACCT)
- Jean Clément (FAO)
- Jacques Poirier (Canada), consultant

Ce groupe devra nous présenter le résultat de ses travaux avant le 31 janvier 1998 et nous le mandats pour mener à bien les démarches de dépôt officiel des statuts avant le 30 avril 1998.

Nous le mandats également pour se constituer ensuite en Bureau exécutif provisoire de l'association et organiser:

- a) la désignation du conseil d'administration par les membres qui auront adhéré au cours des trois mois qui suivront le démarrage officiel de l'association
- b) la première réunion de ce conseil d'administration

Fait à Antalya, Turquie le 18 octobre 1997

**LES PARTICIPANTS FORESTIERS FRANCOPHONES
AU XI^{ème} CONGRES FORESTIER MONDIAL**

